سلسلة الحزمي التعليمية

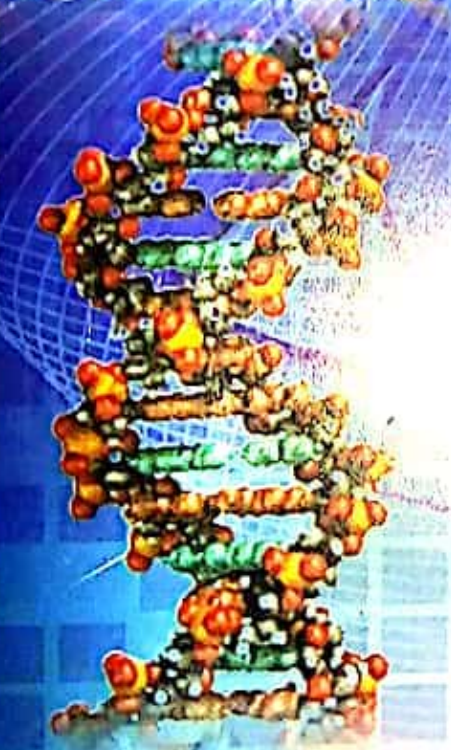
طبعة جديدة مطورة
حسب آخر منهج الورد وزارة التربية والتعليم

~~1200~~

المتفوق في الأحياء

T.me/Doctor_future1







للصف الثالث الثانوي (القسم ال

يحتوي الكتاب على :

- ملخص كامل للكتاب المدرسي بشكل سؤال وجواب .
- رسومات واضحة ودقيقة مع البيانات الكاملة .
- مخططات توضيحية مختصرة نهاية كل وحدة .
- أمثلة متنوعة في الوراثة (أكثر من ١٥٠ مثال).
- حل تقويم وحدات الكتاب المدرسي .
- أختبر نفسك ونماذج اختبارات وزارية .

إعداد الأستاذ / شايع محمد علي فرحان مياح
مشرف ومدرس أول مادة الأحياء بثانوية الكويت
معد ومقدم المادة - ثالث ثانوي
المدرسة المفتوحة (القناة التعليمية اليمنية)

Scanned by CamScanner



Scanned by CamScanner

الوحدة الأولى

@Doctor-future1

التنظيم العصبي

فهرس الوحدة

الجهاز العصبي في الكائن الحي

* الإحساس في الكائنات وحيدة الخلية .
  - الأميبا
  - البرامسيوم
* الجهاز العصبي في الحيوان
  - حيوانات لا فقارية
    - الهيدرا
    - دودة الأرض
  - حيوانات فقارية
    - الإنسان



* النسيج العصبي (وحدات بناء النسيج العصبي) .
* السيال العصبي .
* جهد الراحة وجهد الفعل .
* آلية انتقال السيال العصبي في الألياف العصبية .
* آلية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي .
* أجزاء الجهاز العصبي في الإنسان (المركزي . الطرفي . الذاتي)
* أعضاء الحس (التركيب ـ آلية الإحساس) .
  - المستقبلات الضوئية (العين)
  - المستقبلات الكيميائية
    - مستقبلات الشم
    - مستقبلات التذوق
  - المستقبلات الآلية
    - مستقبلات الصوت والتوازن
    - المستقبلات الحسية في الجلد (لمس ـ حرارة ـ ضغط ـ ألم)

Scanned by CamScanner

س/ ما المقصود بالتنظيم العصبي ؟

ج/ هو التنظيم أو التنسيق الذي يقوم به الجهاز العصبي بين أجهزة الجسم المختلفة وهو تنظيم سريع الاستجابة ويستمر لفترة زمنية قصيرة.

س/ لماذا يتفاعل الكائن الحي مع المؤثرات البيئية ؟

ج/ يتفاعل الكائن الحي مع المؤثرات البيئية للحفاظ على ثبات الوضع الداخلي .

س/ ما أهمية التنظيم العصبي في الكائن الحي ؟

١- الحفاظ على ثبات الوضع الداخلي للكائن الحي .

٢- الاتصال والتكيف الفعال مع البيئة المحيطة .

° في الحيوانات الراقية والإنسان يتم المحافظة على ثبات الوضع الداخلي بنوعين من التنظيم هما :

التنظيم العصبي	التنظيم الهرموني
يتم عن طريق الجهاز العصبي وهو تنظيم سريع الاستجابة ويستمر لفترة زمنية قصيرة .	يتم عن طريق جهاز الغدد الصماء في الجسم وهو تنظيم بطيء ويستمر لفترة زمنية طويلة .

أولاً : الإحساس في الكائنات وحيدة الخلية

الإحساس : هو شعور الكائن الحي بالمؤثرات الخارجية والداخلية والاستجابة لها كما أنه خاصية من خصائص بروتوبلازم الكائن الحي .

° الإحساس في الطلائعيات الأولية (الأميبا) والطلائعيات الهدبية (البرامسيوم) :

أ) الإحساس فى الأميبا :

من مكونات خلية الأميبا البروتوبلازم إذاً لها القدرة على الإحساس بالمؤثرات المحيطة بها.

أمثلة على الإحساس في الأميبا :

١) تتحرك نحو الغذاء .

٢) تنفر من الضوء الشديد .

٣) تبتعد عن المواد الكيميائية عالية التركيز



(الإحساس في الأميبا عن طريق البروتوبلازم)

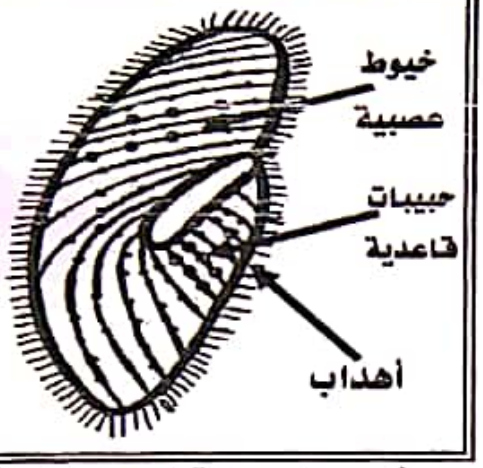
Scanned by CamScanner

ب) **الإحساس في البرامسيوم :**

١)تتصل الأهداب بحبيبات قاعدية مغمورة في البروتوبلازم.

٢) تتصل هذه الحبيبات ببعضها بواسطة **الخيوط العصبية** من خلالها تنتقل المؤثرات الحسية إلى الحبيبات ثم الأهداب فتسبب حركتها.

- ملاحظة: عدم وجود جهاز عصبي متخصص في الكائنات وحيدة الخلية .



(الخيوط العصبية في البرامسيوم)

ثانياً : الجهاز العصبي في الحيوان

* تختلف الحيوانات في مستوى التنظيم العصبي بحسب موقعها في ممالك الكائنات الحية .

س/ ما العلاقة التي تربط بين تطور الكائن الحي والتعقيد في تركيب جهازه العصبي ؟

كلما اتجهنا في سلم الكائنات الحية الراقية كلما كان الجهاز العصبي أكثر رقياً وتعقيداً وقدرة على إتقان العمل .

علل : في الحيوانات الراقية يتم تجميع الخلايا العصبية في جهاز عصبي مركزي :

ج/ لزيادة القدرة على السيطرة والتنظيم والتنسيق والرقي لمستوى الاستجابة للمؤثرات البيئية مما يساعد الكائن الحى فى الحفاظ على اتزان البيئة الداخلية .

١. الجهاز العصبي في اللافقاريات

أ. الجهاز العصبي في الجوفمعويات (الهيدرا) :

* التنظيم العصبي في الهيدرا هو **تنظيم عصبي أولي** يتم بواسطة **الشبكة العصبية الأولية** .

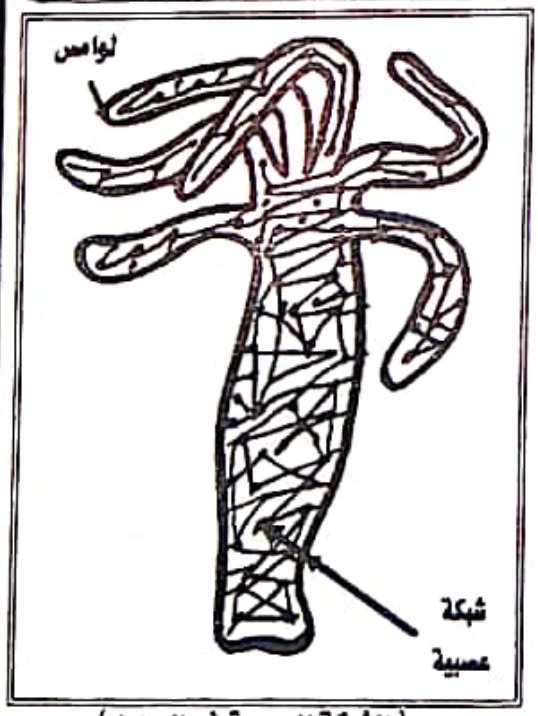
س/ ما مكونات الجهاز العصبي في الهيدرا ؟

١)عبارة عن خلايا عصبية أولية تتصل زوائدها الشجيرية ببعضها مكونة شبكة عصبية.

٢) تتصل هذه الخلايا العصبية بالخلايا الحسية من جهة وخلايا الاستجابة من جهة أخرى مكونة **(ابسط قوس عصبي)**

س/ كيف تستجيب الهيدرا للمؤثرات الخارجية ؟

تستجيب عن طريق الخلايا الحسية ومنها تنتقل إلى الخلايا العصبية المتصلة بها ثم إلى الخلايا العضلية حيث تحدث الاستجابة بانكماش جسم الهيدرا أو لوامسها .



(الشبكة العصبية في الهيدرا)

Scanned by CamScanner

علل سبب انكماش انيميدا في حالة لمسها المفاجئ ؟

ج/ هو استجابتها للمؤثرات الخارجية وتعود هذه الانفعالية إلى وجود شكل أولي للجهاز العصبي

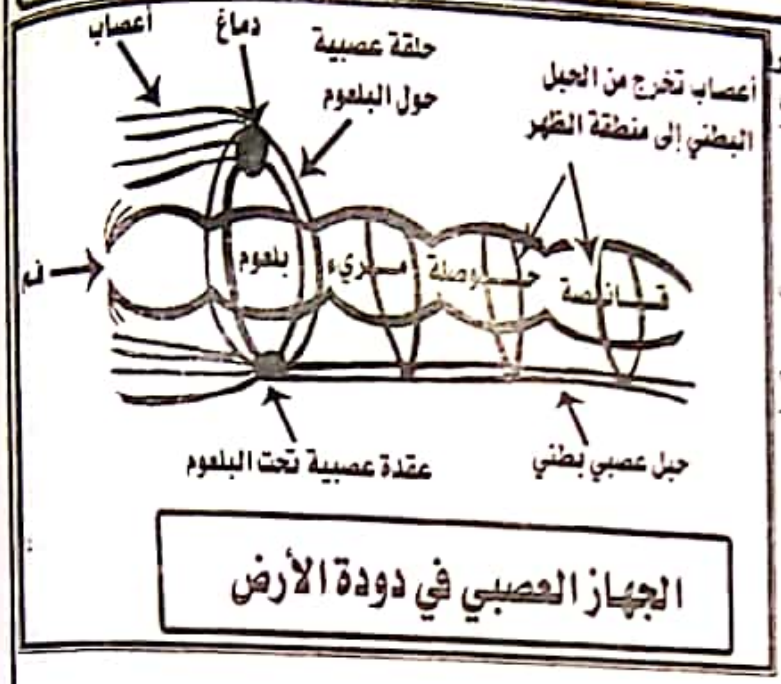
ب- الجهاز العصبي في الحلقيات (دودة الأرض)

تتميز دودة الأرض استجابة واضحة للمؤثرات المحيطة بها مثل

١- تنجذب نحو الطعام.
٢- تبتعد عن المواد الضارة .
٣- تنسحب وتنكمش نفسها في التراب
في حالة إسقاط ضوء شديد عليها .

مر أهم مكونات الجهاز العصبي في دودة الأرض؟

١ عقدة دماغية مزدوجة فوق بلعومية تمتد منها حلقة عصبية حول بلعومية تلتقي تحت البلعوم بالعقدة العصبية
٢ عقدة عصبية تحت بلعومية
٣ حبل عصبي بطني مزدوج عليه عقدة عصبية بكل حلقة من الجسم .
٤ أعصاب تخرج من العقدة الدماغية وتحت بلعومية تمتد نحو الحلقات الأربع الأولى .
٥ يخرج من كل عقدة بحلقات الجسم زوج من الأعصاب التي تتفرع إلى فرعين احدهما في الناحية البطنية والآخر في الجانب
٦ عبر الحواجز بين الحلقات تتشابك الأعصاب مكونة شبكة من الخيوط العصبية التي تمكن الدودة من التفاعل مع المؤثرات البيئية



الجهاز العصبي في دودة الأرض

علل سبب استجابة دودة الأرض بشكل واضح للمؤثرات المحيطة بها ؟

ج/ يعود ذلك إلى الرقي والتعقيد في الحواس والجهاز العصبي لها .

٢. الجهاز العصبي في الفقاريات

علل يصل التنظيم العصبي في الفقاريات وخاصة الثدييات وعلى رأسها الإنسان إلى مستوى عالي من السيطرة والتنسيق .

وذلك لوجود جهاز عصبي ذي تركيب معقد يتكون من الدماغ - الحبل الشوكي - والأعصاب .

الجهاز العصبي في الإنسان

يتعرض الإنسان إلى مؤثرات عديدة حيث تقوم أعضاء حس متخصصة باستقبالها مما أدى ذلك إلى تعقيد في الجهاز العصبي يضمن للإنسان الاتصال والتكيف الفعال مع البيئة والقيام بالتنسيق لفعاليات الجسم المختلفة ولتنظيم العلاقة بين أجهزة الجسم وأعضائه المختلفة .

النسيج العصبي

س/ ما هي الوحدة الأساسية والوظيفية في الجهاز العصبي ؟ ج/ هي الخلية العصبية (العصبون) .

Scanned by CamScanner

س/ ما هي مكونات النسيج العصبي ؟

الخلايا	الوظيفة
الخلايا العصبية	تكوين ونقل السيال العصبي
خلايا الغراء العصبي	دعم وحماية الخلايا العصبية وتصنيع النواقل العصبية .

١- الخليـــة العصبيـــة

س/ مما تتكون الخلية العصبية ؟

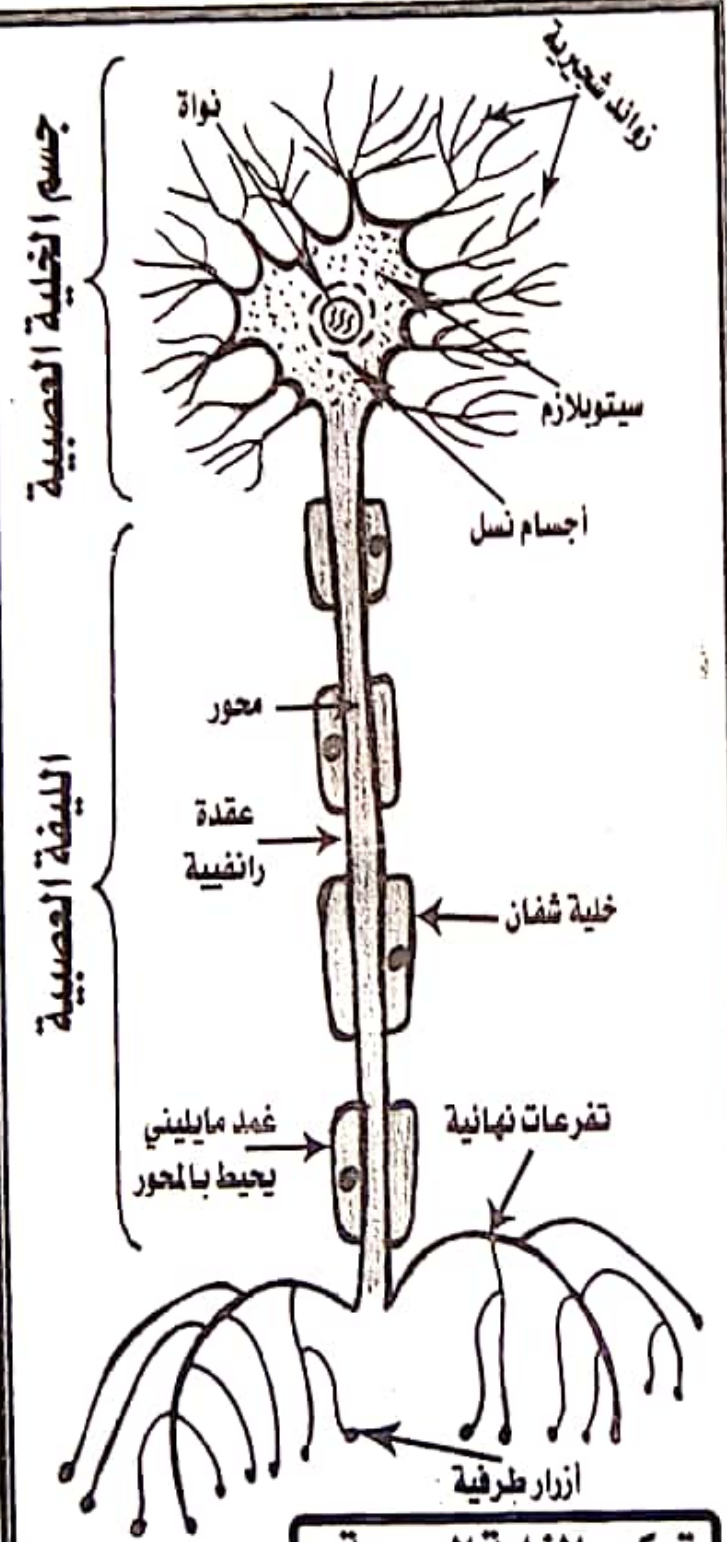
ج/ رغم اختـــلاف أشـكال وأحجـام الخلايا العصبية إلا أنها بشكل عام تتكون من الأجزاء التالية :

١- **جسم الخلية** : تحتـوي علـى نـواه محاطة بالسيتوبلازم الـذي يحـوي عضـيات مثـل أجسـام جـولجي والميتوكوندريا والشبكة الإندوبلازمية الخشنة والريبوسومات الحرة وبينهـا أجسام نسل.

أجسام نسل :هي خيوط بروتينية يقتصر وجودها على الخلايا العصـبية وتعتبـر مخزن للغازات التنفسية والغذاء.

الزوائد الشجيرية : هـي عبـارة عـن بروزات سيتوبلازمية قصـيرة متشـعبة تستقبل السيالات العصبية وتوصلها إلـى جسم الخلية .

٢- **الليفة العصبية** :مكونة من المحور وهو امتداد طويل لزائدة من جسم الخلية العصبية ينقل السيال العصبي بعيداً عـن جسم الخلية حيث يتفرع جانبياً ويعطـي أفرعاً دقيقة عدة تنتهي بنهايات منتفخـة يطلق عليها **الأزرار الطرفية (التشابكية)** تخزن فيها مواد كيميائية تسمى النواقـل العصبية وعند تحـــررها تسبب سيالاً عصبياً في خلية أخرى أو فـي عضـو استجابة عضلة أو غدة.



تركيب الخلية العصبية

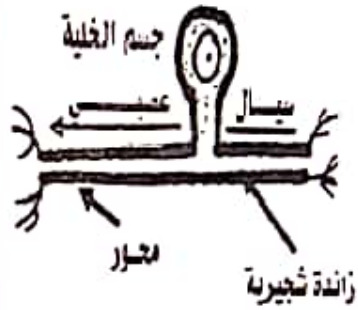
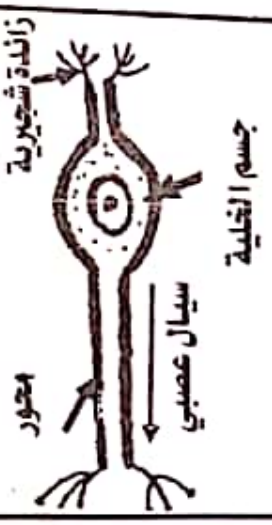
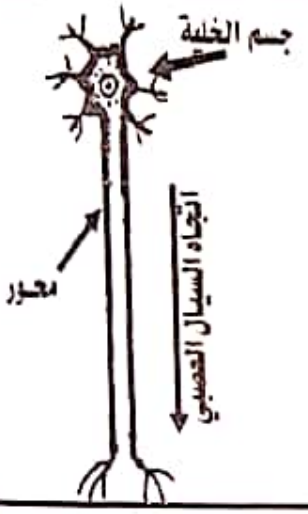
Scanned by CamScanner

علل : الخلايا العصبية ليس لها القدرة على الإنقسام ؟ (توصف إصابة الجهاز العصبي المركزي بانها دائمة)

ج/ لعدم وجود الجسم المركزي (السنتريول) الذي له دور هـام أثناء انقسام الخلية الحيوانية

أنـواع الخـلايا العصبيـة

١- تصنف الخلايا العصبية على أساس الزوائد الخارجة من جسم الخلية إلى ثلاثة أنواع رئيسية .

خلايا عصبية أحادية القطب	خلايا عصبية ثنائية القطب	خلايا عصبية عديدة الأقطاب
- يخرج من جسم الخلية زائدة واحدة قد تقسم إلى فرعين احدهما محور والآخر زائدة شجيرية . - مثل الخلايا الحسية .	- يخرج من جسم الخلية زائدتان أحداهما محور والأخرى تكون زائدة شجيرية - مثل : خلايا شبكية العين .	- أكثر الخلايا انتشاراً في الجهاز العصبي . - مثل الخلايا العصبية الحركية
		

٢- تصنف الخلايا العصبية وظيفياً إلى ثلاثة أنواع :

أ. الخلية العصبية الحسية :

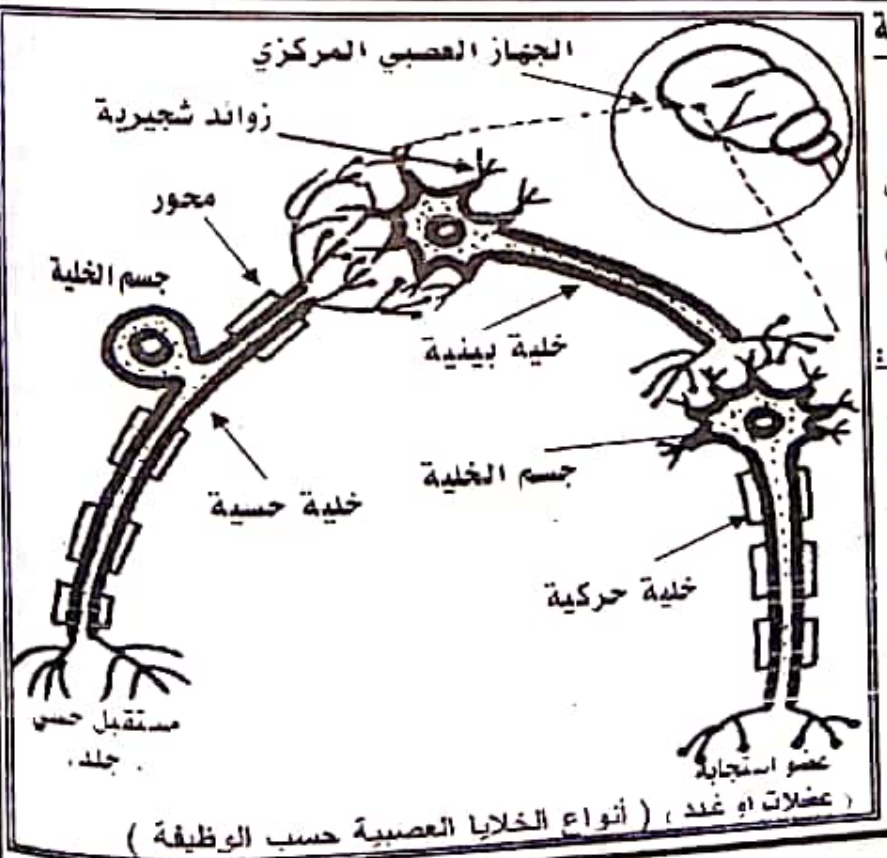
وهي التي تستقبل المؤثرات من البيئة المحيطة وتنقلها إلى الجهاز العصبي المركزي

ب. الخلية العصبية الحركية :

هي التي تنقل السيال العصبي من الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة (عضلة أو غدة) .

ج. الخلية البينية :

هي التي توجد داخل الجهاز العصبي المركزي وتصل بين الخليتين الحسية والحركية.



(أنواع الخلايا العصبية حسب الوظيفة)

Scanned by CamScanner

٢. خـــلايا الغـــراء العصبي

• تشكل هذه الخـــلايا غالبية خلايا الجهـــاز العصبي ولها القدرة على الانقسام مدى الحياة .

س/ ما أنواع خلايا الغراء العصبي ؟ وما وظيفتها ؟

نوع الخلية	مكان وجودها	الوظيفة
الخلايا النجمية	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تصنيع النواقل العصبية . - ابتلاع الأجسام الغريبة .
الخلايا الدبقية قليلة التشجر	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تكوين الغمد المايليني حول محاور الخلايا العصبية وتفرعاتها الشجرية.
خلايا بطانة القناة الشوكية وبطينات المخ	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تكوين السائل المخي الشوكي .
الدبقيات الصغيرة	داخل الجهاز العصبي المركزي	- التهام الأجسام الغريبة . - التحول إلى أنواع من خلايا الغراء العصبي.
خلايا شفان	خارج الجهاز العصبي المركزي	- تكوين الغمد المايليني حول محاور الخلايا العصبية .
الخلايا القمرية	خارج الجهاز العصبي المركزي	- دعم أجسام الخلايا العصبية .

س/ قارن بين خلايا شفان والخلايا الدبقية قليلة التشجر من حيث مكان الوجود والوظيفة ؟ (اجب بنفسك)

س/ ما العلاقة بين الخلايا النجمية والدبقيات الصغيرة؟ (اجب بنفسك)

الألياف العصبية

س/ ما المقصود بالألياف العصبية ؟

ج/ هي عبـــارة عن المحـــاور العصبية وما يحيط بها من أغلفه أحياناً وتختلف المحاور عن بعضها البعض في القطـــر والطول والشكل والوظيفة وبعض المحاور تكون مغطـــاة بمـــادة دهنيه بروتينية تسمى غلاف الميلين وتدعى الألياف الميلينية .

أنواع الألياف العصبية

ألياف عصبية ميلينية	ألياف عصبية غير ميلينية
هي محاور خلايا عصبية محاطة بغلاف الميلين (دهون + بروتين) .	هي محاور خلايا عصبية لا تحاط بالغمد الميليني .
مثل : الخلايا الحسية والحركية .	مثل : الخلايا البينية الموجودة في الجهاز العصبي المركزي .
س/ ما وظيفة الغلاف الميليني ؟ ١- عزل المحور كهربائياً . ٢- زيادة سرعة انتقال السيال العصبي ١٢٠ م/ث ٣- مساعدة الخلية العصبية وترميم محورها التالف ما عدا خلايا الجهاز العصبي المركزي	- تصل سرعة السيال العصبي في هذه الألياف إلى ما يقرب من ٢,٣ متـر لكل ثانية

Scanned by CamScanner

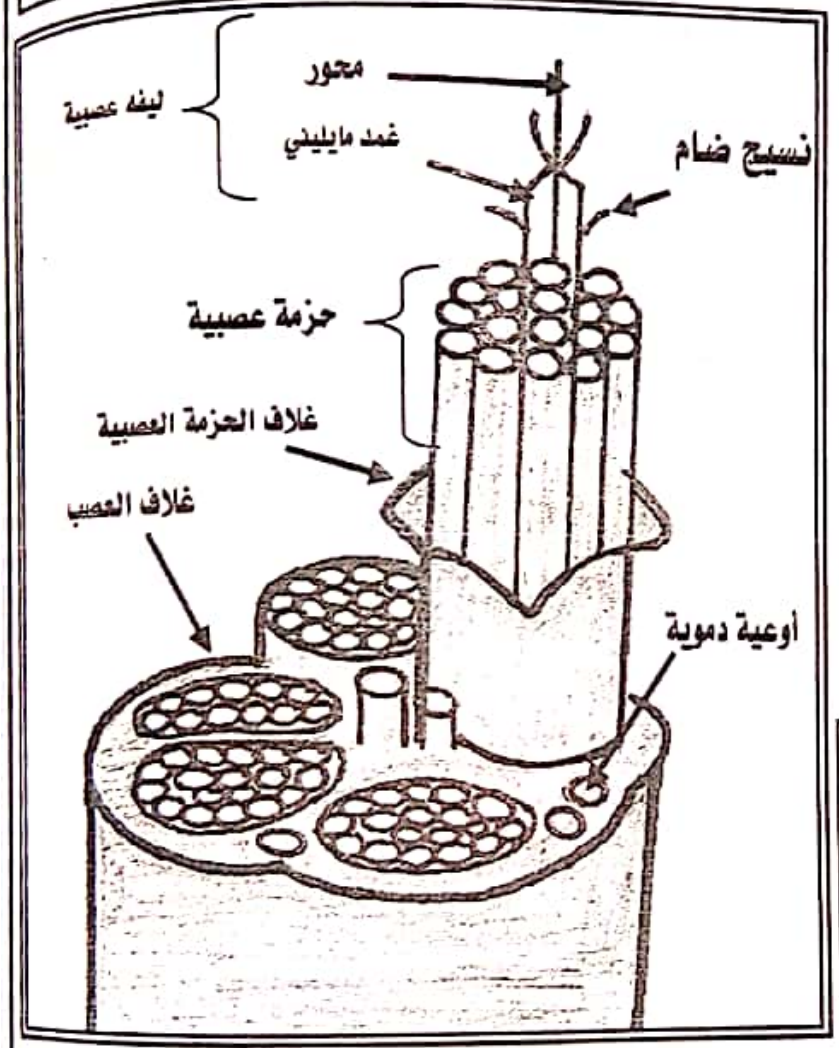
ألياف عصبية ميلينية	ألياف عصبية غير ميلينية
سبب وجود المايلين في الخلايا الحسية والحركية كي يتم الاستجابة للمؤثرات والرد عليها بشكل سريع	سبب عدم وجود المايلين في الخلايا البينية يعود إلى أن مرئي الخلايا البينية هي في الدماغ والحبل الشوكي فنحتاج وقت لترجمة نوعية المؤثر

العصب

الليفة العصبية: هي محور خلية عصبية محاطة بأغلفة.

الحزمة العصبية: مجموعة من الألياف العصبية محاطة بنسيج ضام غني بالأوعية الدموية .

العصب: مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك .



(تركيب العصب)

تنبيه :
كل ليفة عصبية تمثل محور الخلية العصبية التي يوجد جسمها في الجهاز العصبي المركزي أو إحدى العقد العصبية .

السيال العصبي

عرفت سابقاً أن الخلايا العضلية تقوم بالانقباض والخلايا الغديه بالإفراز بينما الخلايا العصبية تخصصت في توليد السيالات العصبية ونقلها .

تنبيه : تم معرفة آلية تكوين السيال العصبي وانتقاله من خلال دراسات تجريبية على محاور عصبية لحيوان **الحبار** (Sepia).

س/ كيف يتكون السيال العصبي ؟ وكيف ينتقل ؟

ج/ يتولد السيال العصبي عند حدوث مؤثر ما في الخلية العصبية ولكي نفهم كيفية تكونه علينا التعرف على وضع غشاء الخلية العصبية قبل حدوث أي مؤثر عندما تكون في وضع يسمى جهد الراحة بالمعنى الكهربي لكمية الجهد

Scanned by CamScanner

جهد الراحة (مرحلة الاستقطاب)

س/ ما نوع الشحنات داخل وخارج الخلية العصبية ؟

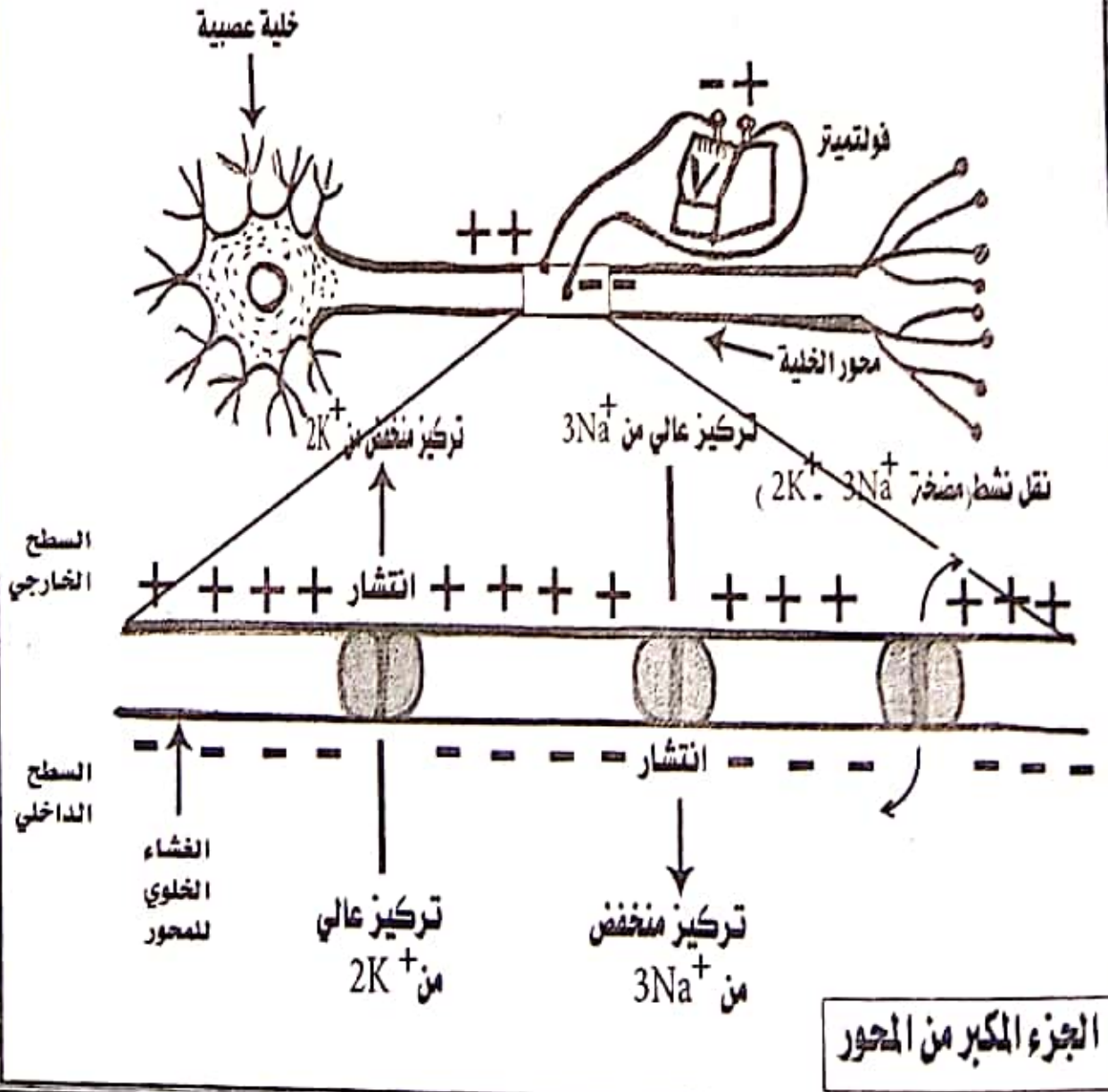
يرجع اختلاف توزيع الشحنات على جانبي الغشاء إلى :

١- وجود بروتينات سالبة الشحنة داخل الليفة لا تستطيع النفاذ إلى الخارج .

٢- عمل مضخة (صوديوم . بوتاسيوم) حيث تخرج أيونات الصوديوم Na^+ وتدخل أيونات البوتاسيوم K^+ التي تنتقل عبر الغشاء الخلوي بطريقة النقل الإيجابي (النقل النشط) .

ملاحظة :

الشحنات الموجبة في الليفة العصبية تعود لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم بينما الشحنات السالبة تعود أيضا لأيونات الكلور (Cl^-) التي جزيئاتها صغيرة تستطيع النفاذ عبر الأغشية وأيونات البروتينات السالبة والتي تعتبر جزيئاتها كبيرة نسبيا مقارنة بأيونات الكلور لا تستطيع النفاذ عبر الأغشية.



Scanned by CamScanner

جهد الراحة : هو مقدار فرق الجهد بين داخل الليفة العصبية وخارجها ومقداره -٧٠ملي فولت وذلك عندما تكون الليفة العصبية في حالة استقطاب.

(تعريف آخر لجهد الراحة) الحالة التي يكون عليها الغشـــاء قبل حدوث أي مؤثر .

س/كيف تكون وضعية غشاء الليفة العصبية أثناء جهد الراحة، (عدم وجود مؤثر أو مثير على الليفة العصبية)

١) الشحنات الموجبة خارج السطح والسالبة في الداخل .

٢) في حالة جهد الراحة مضخة الصوديوم والبوتاسيوم تعمل(مفتوحة) والقنوات مغلقة.

٣) تركيز الصوديوم عالي خارج السطح ومنخفض في الداخل والعكس بالنسبة للبوتاسيوم.

٤) يقاس فرق جهد الراحة بـ (-٧٠ ملي فولت).

*** جهد الفعل : ينقسم إلى مرحلتين : (ماذا يحدث لليفة العصبية عند تأثرها بمؤثر) ؟**

مرحلة زوال الاستقطاب	مرحلة إعادة الاستقطاب
١. وصول مؤثر لمنطقة تأثير يؤدي إلى توقف مضخة الصوديوم ، بوتاسيوم عن العمل.	١. عند إغلاق قنوات الصوديوم تفتح قنوات البوتاسيوم الموجودة على غشاء الليفة العصبية فتنتشر أيونات البوتاسيوم إلى خارج غشاء الليفة.
٢. فتفتح قنوات الصوديوم في الغشاء فتنتشر أيونات الصوديوم للداخل .	٢. وعندها تنتشر أيونات الكلور السالبة الى الداخل مرة أخرى فينخفض فرق الجهد إلى (-٧٠ ملي فولت)عندها تغلق القنوات لتعمل مضخة الصوديوم، بوتاسيوم.
٣. عندها تنتشر ايونات الكلور السالبة إلى خارج سطح الليفة.	٣. وتعمل المضخة على إعادة حالة الاستقطاب بإخراج أيونات الصوديوم وادخال أيونات البوتاسيوم لتعود الخلية إلى وضعها في جهد الراحة .
٤. فيرتفع عندها الجهد الداخلي لليفة العصبية إلى +٣٠ ملي فولت وعندها تغلق قنوات الصوديوم .	

جهد الفعل : هو عبـــارة عن تغيرات كهربائية ترافق زوال الاستقطاب وإعادته .

تعريف السيال العصبي : هو عبـــارة عن موجة من إزالة الاستقطاب تسري في محور الخلية العصبية بعد تنبيه تلك الخلية ويصاحبها تكون جهد فعل عند نقاط متعددة على طول المحور .

(تعريف آخر) للسيال العصبي : هو لغة التفاهم بين الخلايا العصبية وهو الشكل الذي تترجم إليه أنواع المؤثرات جميعها التي يتأثر بها الجسم .

فائدة :
يجب أن لا يفهم أن السيال العصبي هو فعلا تيار كهربي لأن سرعته لا تتجاوز ١٢٠م/ث أما التيار الكهربي الحقيقي فقد تكون سرعته ٣٠٠٠٠٠كم/ث

تعريف عتبة التنبيه ؟ هي أقل شدة للمؤثر تلزم لفتح قنوات الصوديوم وتوقف مضخة الصوديوم، بوتاسيوم عن العمل

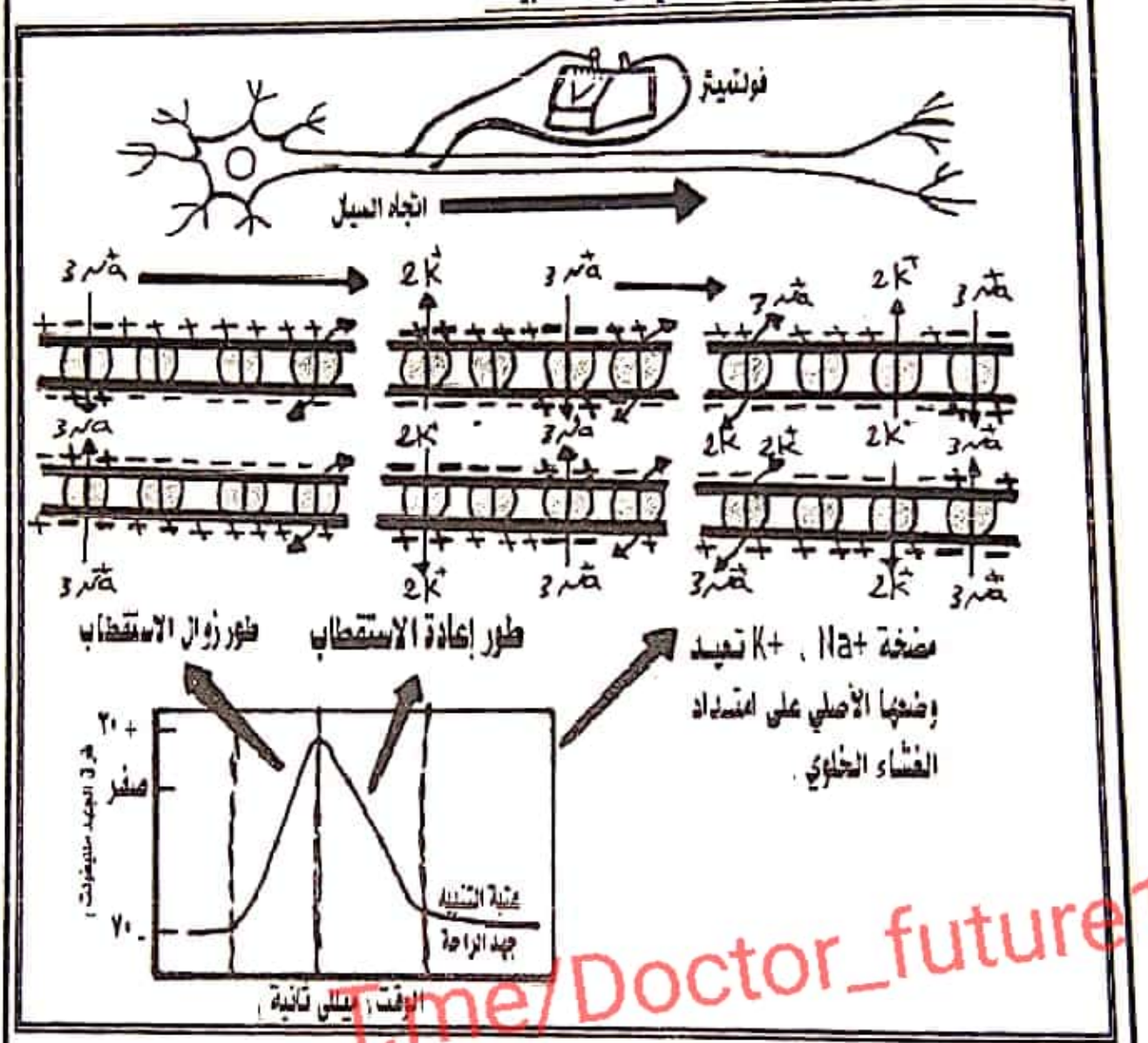
س/ كيف تعود الليفة العصبية إلى جهد الراحة ؟ (اجب بنفسك)

علل : ينتقل السيال العصبي خلال الليفة العصبية ذاتياً بعد تأثرها بمؤثر ؟
بسبب حدوث زوال الاستقطاب في نقطة ما على الليفة العصبية يعتبر مثيرا للنقطة المجاورة فيؤدي إلى فتح قناة Na^+ في تلك النقطة فيحدث زوال الاستقطاب وتعود النقطة السابقة إلى حالة الاستقطاب.

علل : توقف عمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم ؟ ج/ بسبب مرور السيال العصبي في الليفة العصبية .

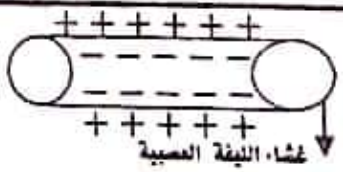
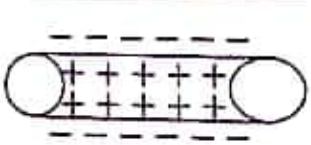
Scanned by CamScanner

س/ قارن بين جهد الراحة وجهد الفعل في الليفة العصبية ؟



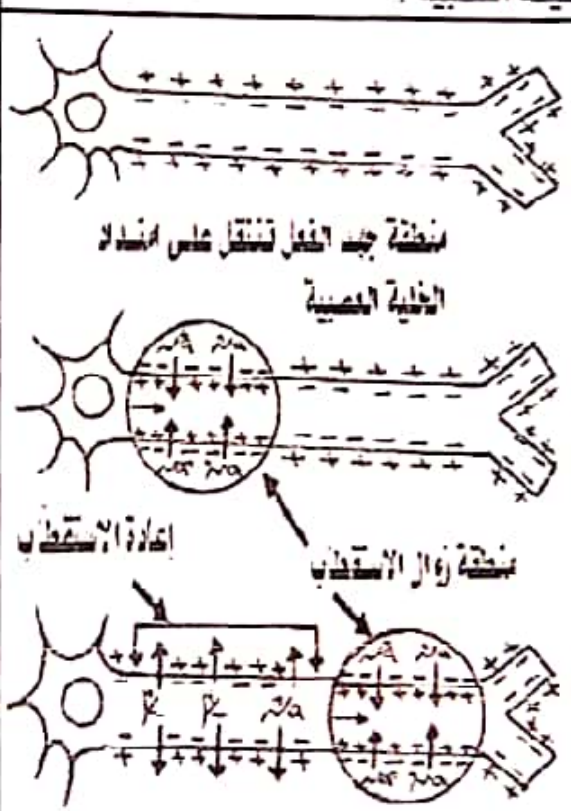
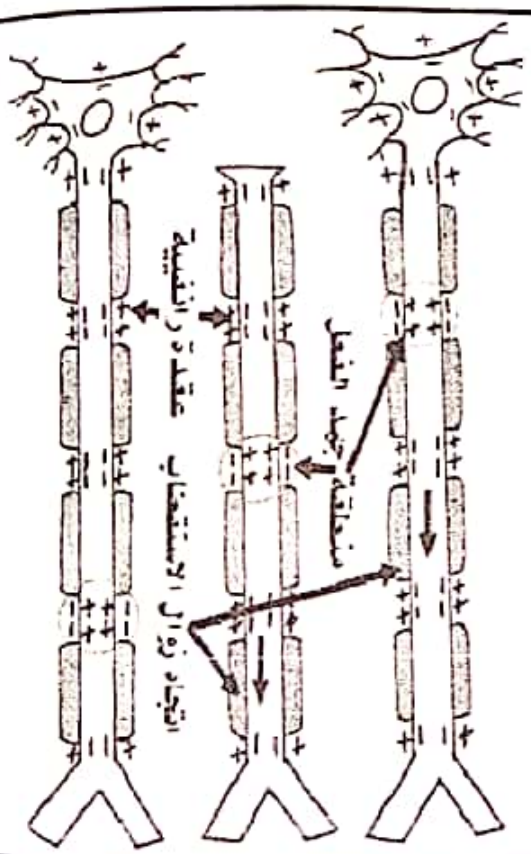
T.me/Doctor_future1

(قياس جهد الفعل)

وجه المقارنة	جهد الراحة	جهد الفعل
توزيع الشحنات		
المنبه	لا يوجد	يوجد
الطور	استقطاب	زوال استقطاب
مضخة $K^+ - Na^+$	تعمل	لا تعمل
حالة قناة Na^+ على الغشاء	مغلقة	مفتوحة
القيمة بالملي فولت	-٧٠ ملي فولت	+٣٠ ملي فولت

Scanned by CamScanner

أ- آلية انتقال السيال العصبي في الألياف العصبية بطريقة زوال وإعادة الاستقطاب

الألياف العصبية غير الميلينية	الألياف العصبية الميلينية
السيال العصبي في الألياف العصبية غير الميلينية ينتقل بطريقة التأثير الدائري الموضعي . فحدوث زوال استقطاب في منطقة لليفه العصبية يعتبر مثيراً للنقطة المجاورة فيؤدي إلى فتح قنوات الصوديوم في تلك النقطة فيحدث زوال استقطاب وتعود النقطة السابقة إلى حالة الاستقطاب وهكذا تسري موجه من زوال الاستقطاب واعادته خلال الليفه العصبية .	ينتقل زوال الاستقطاب من عقدة رانفيه إلى أخرى في الألياف الميلينية بطريقة النقل القفزي ويتميز بالانتقال السريع للسيال العصبي وأقل استهلاكاً للطاقة من النقل بطريقة التأثير الموضعي علل : انتقال السيال العصبي يكون أسرع في الألياف الميلينية عن الألياف الغير ميلينية . ج/ لأنه ينتقل فيها بطريقة القفز لوجود عقد رانفيه وهي أكثر سرعة وأقل استهلاكاً للطاقة .
	

س/ قارن بين الألياف الميلينية واللاميلينية من حيث ؟

وجه المقارنة	الألياف الميلينية	الألياف غير ميلينية
مكان وجودها	الخلايا الحسية والحركية	الخلايا العصبية (البينية)
طريقة نقل السيال	بطريقة القفز	بالتأثير الدائري الموضعي
وجود الميلين	محاطه بغلاف ميليني	غير محاطه بغلاف ميليني
استهلاك الطاقة	قدر أقل من الطاقة	قدر أكبر من الطاقة
سرعة نقل السيال	١٢٠م / ث (سريعة)	٢.٣م / ث (بطيئة)

Scanned by CamScanner

ب- آلية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي (بواسطة نواقل عصبية كيميائية) :

س/ كيف ينتقل السيال العصبي من خلية عصبية إلى أخرى ؟

ج/ينتقل السيال العصبي المتكون من خلية عصبية إلى أخرى حتى يصل إلى عضو استجابة بواسطة نواقل كيميائية عبر شق يسمى الشق التشابكي .

تعريف التشابك العصبي أو السينابس (الصمام الفسيولوجي) :

ج/ هو شق يفصل التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) لخلية عصبية قبل تشابكية والزوائد الشجيرية لخلية عصبية أخرى بعد تشابكية ينتقل من خلاله السيال العصبي في اتجاه واحد من التفرعات النهائية إلى الزوائد الشجيرية وليس العكس .

س/ ما مكونات التشابك العصبي ؟

الغشاء قبل التشابكي	الغشاء بعد التشابكي	الشق التشابكي
يقع في الأزرار الطرفية التشابكية ويتركب من ١- حويصلات تشابكيه تحتوي بداخلها نواقل عصبية. ٢- قنوات لأيونات الكالسيوم (Ca^{2+}) ويوجد الكالسيوم بتركيز عالي خارج الغشاء قبل التشابكي	يقع على غشاء التفرع الشجيري ويتركب من : مستقبلات للنواقل العصبية ترتبط معها قنوات بروتينية للأيونات المختلفة .	فراغ بين الغشاء قبل التشابكي والغشاء بعد التشابكي.

س/ ما أنواع النواقل العصبية ؟

ناقل عصبي منشط	ناقل عصبي مثبط
وهو الناقل العصبي الذي يؤدي ارتباطه مع المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي إلى انتقال السيال العصبي إلى الغشاء بعد التشابكي وإحداث جهد فعل في الخلية بعد التشابكية .	وهو الناقل العصبي الذي يمنع ارتباطه مع المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي انتقال السيال العصبي إلى الغشاء بعد التشابكي وعدم إحداث جهد فعل في الخلية بعد التشابكية .

س/ ما التغيرات التي تحدث عند دخول السيال العصبي إلى الزر التشابكي (كيفية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي) ؟

١. عند دخول السيال العصبي إلى الغشاء قبل التشابكي تفتح قنوات الكالسيوم لتنتشر أيونات الكالسيوم Ca^{++} إلى داخل الغشاء قبل التشابكي .
٢. التحام الحويصلات التشابكية بالغشاء قبل التشابكي بمساعدة الكالسيوم ووجود إنزيمات معينة .
٣. تنفجر الحويصلات التشابكية فتتحرر جزيئات الناقل العصبي إلى الشق التشابكي .
٤. تنتشر جزيئات الناقل العصبي عبر الشق التشابكي لتلتصق بمستقبلات موجودة في الغشاء بعد التشابكي
٥. ارتباط جزيئات النواقل العصبية مع المستقبلات يشكل مؤثر كيميائي يؤدي لفتح قنوات الصوديوم على الغشاء بعد التشابكي .
٦. انتقال أيونات الصوديوم للداخل يسبب زوال الاستقطاب فيتولد سيال عصبي ينتقل خلال الغشاء الخلوي للخلية العصبية إذا كان عمل الناقل منشط .
٧. إذا كان عمل الناقل مثبط فإن ارتباطه مع المستقبلات يمنع انتقال السيال إلى الغشاء بعد التشابكي.

Scanned by CamScanner

علل ، لا يستمر ارتباط جزيئات الناقل العصبي (الاسيتايل كولين) بالمستقبلات لفترة زمنية طويلة؟

جـ : لوجود أنزيم (اسيتايل كولين استريز) الموجود في الشق التشابكي الذي يحطم الاسيتايل كولين الى حمض خليك + كولين حسب المعادلة التالية:

$$\text{اسيتايل كولين} \xrightarrow[\text{معادلة عكسية}]{\text{إنزيم الكولين استريز}} \text{حمض خليك} + \text{كولين}$$

علل: يعاد اتصاس واستخدام حمض الخليك لبناء اسيتايل كولين جديد حسب المعادلة المعكوسة؟

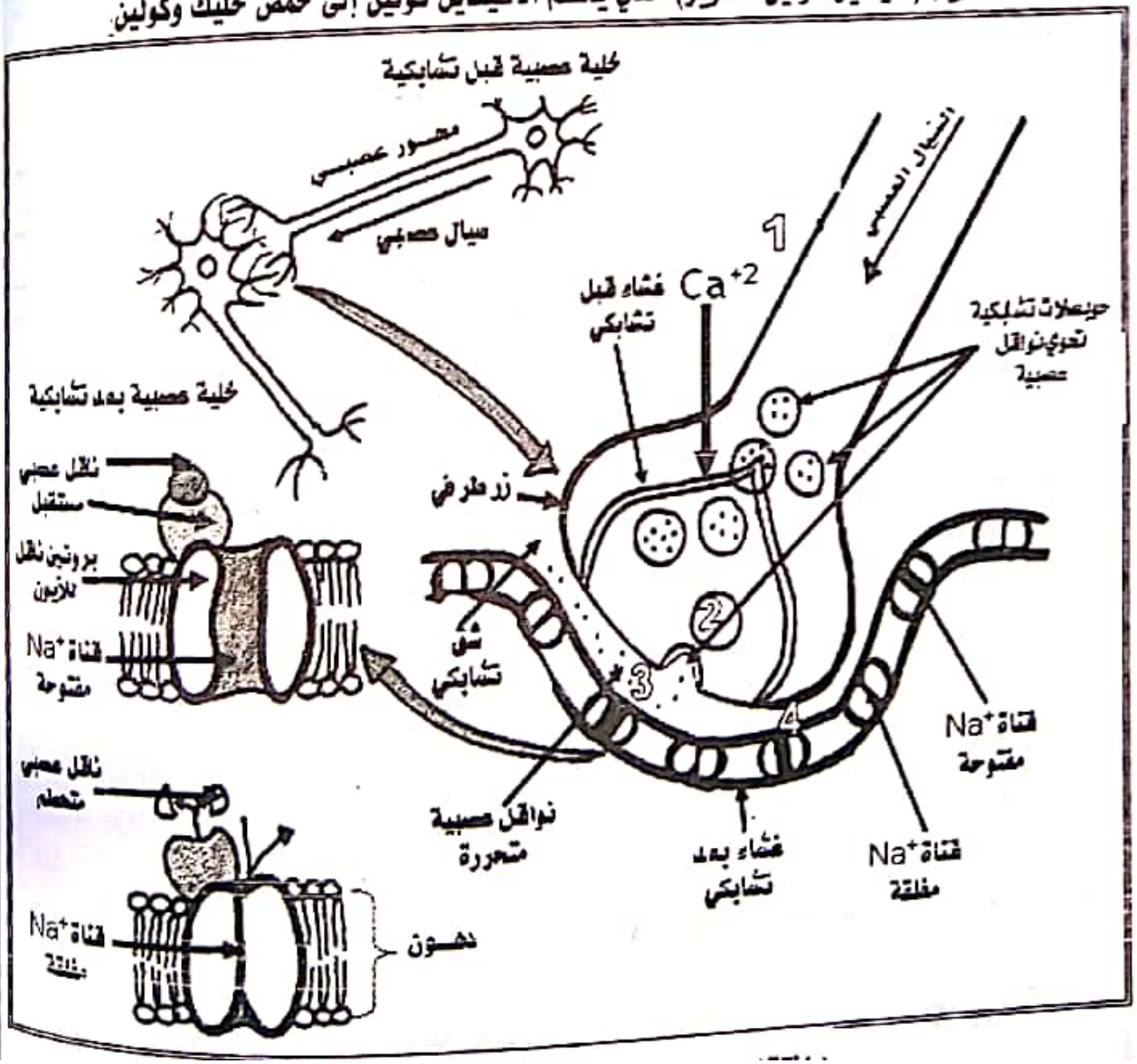
جـ : كي يستقبل سيال عصبي جديد

علل ، ينتقل السيال العصبي خلال التشابك العصبي في اتجاه واحد ؟ (يوصف التشابك العصبي بانه صمام فسيولوجي)

جـ: بسبب أن منطقة التشابك العصبي تعمل عمل الصمام الفسيولوجي الذي يعمل على مرور السيال العصبي من التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) لخلية عصبية إلى الزوائد الشجيرية لخلية عصبية أخرى وليس العكس .

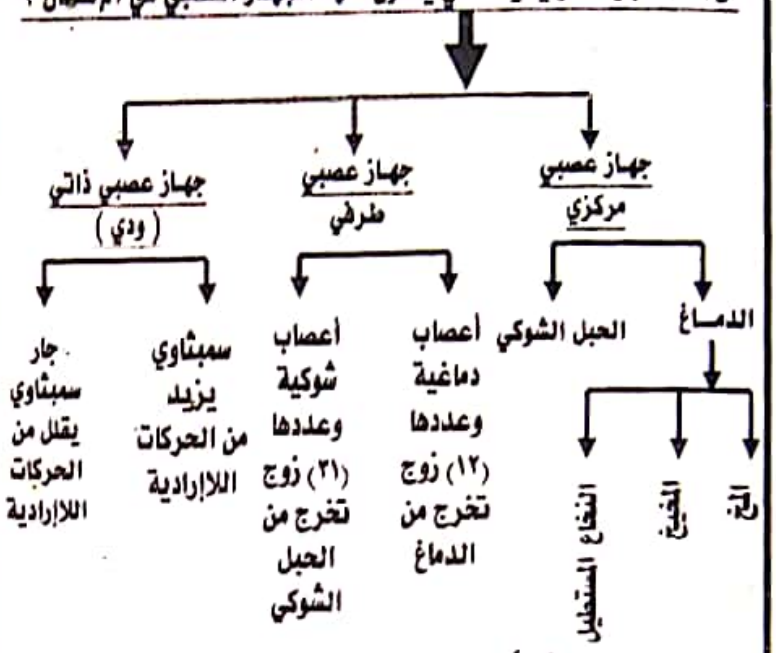
س/ كيف يتم إعادة الغشاء بعد التشابكي إلى حالة الاستقطاب ؟

ج/ العودة إلى حالة الاستقطاب تتطلب التخلص من النواقل العصبية لتحويلها إلى مواد غير نشطة بواسطة إنزيمات مثل أنزيم (أسيتايل كولين استريز) الذي يحطم الأسيتايل كولين إلى حمض خليك وكولين.



Scanned by CamScanner

س/ ما الأجزاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز العصبي في الإنسان ؟





(الجهاز العصبي وتفرعاته في الإنسان)

أولاً : الجهاز العصبي المركزي

١) الدماغ :

يعتبر من أهم الأعضاء في الجهاز العصبي ككل وأكبرها حجماً ووزناً.

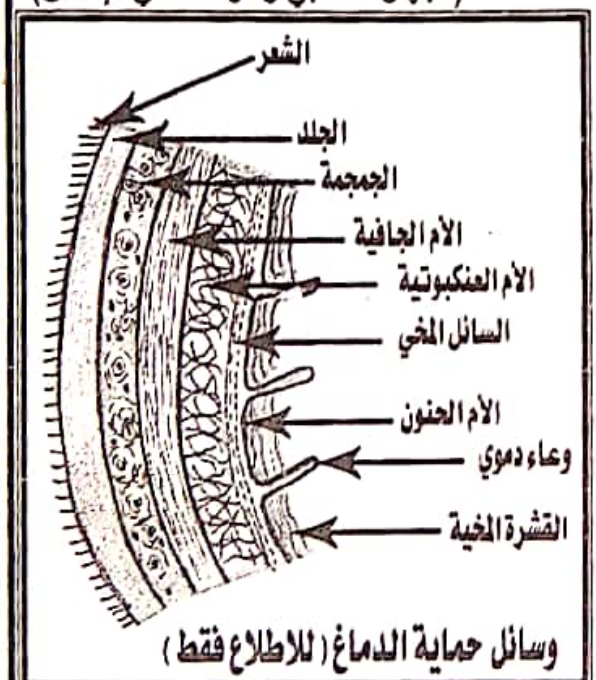
الموقع : داخل تجويف الجمجمة وهي أشد العظام صلابة.

الوزن : في الإنسان البالغ حوالي ١٥٠٠جرام وعدد خلاياه حوالي (١٠٠ مليار خلية عصبية)

س/ ما هي وسائل حماية الدماغ ؟

١- **عظام الجمجمة** : تحيط بالدماغ لحمايته من الصدمات والمؤثرات الخارجية .

٢- **الأغشية السحائية**: وهي ثلاثة أغشية لحماية الدماغ وتغذيته مرتبة من الخارج إلى الداخل كالآتي:



وسائل حماية الدماغ (للاطلاع فقط)

الغشاء	وصفه	وظائفه
الأم الجافية	نسيج سميك يتكون من ألياف .	يبطن عظام الجمجمة من الداخل لحماية الدماغ من الاحتكاك
الأم العنكبوتية	نسيج شبكي يشبه بيت العنكبوت	يربط بين الأم الجافية والحنون
الأم الحنون	نسيج رقيق غني بالأوعية الدموية يغلف الدماغ مباشرة	تغذي الدماغ وتحميه من الصدمات .

٣- **سائل مخي شوكي** : يقع بين الأم الحنونة والعنكبوتية : يعمل على امتصاص الصدمات

ملاحظة : وجد أن الأغشية السحائية قد تتعرض لبعض الالتهابات الخطيرة والتى قد تسبب الوفاة للإنسان إذا لم يتم معالجتها بسرعة .

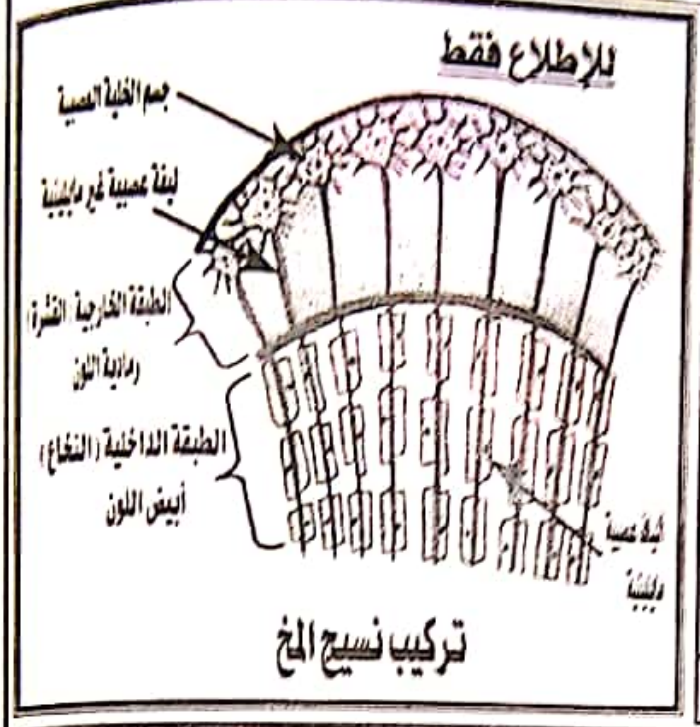
Scanned by CamScanner

مكونات الدماغ

أ- المخ

يتركب نسيج المخ كما هو مبين في الشكل المقابل من :

وجه المقارنة	طبقة خارجية (القشرة)	طبقة داخلية (النخاع)
التركيب	أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بغمد نخاعي (مايليني) .	مجموعة من الألياف العصبية محاطة بغمد نخاعي .
اللون	مادة رمادية	مادة بيضاء



تركيب نسيج المخ

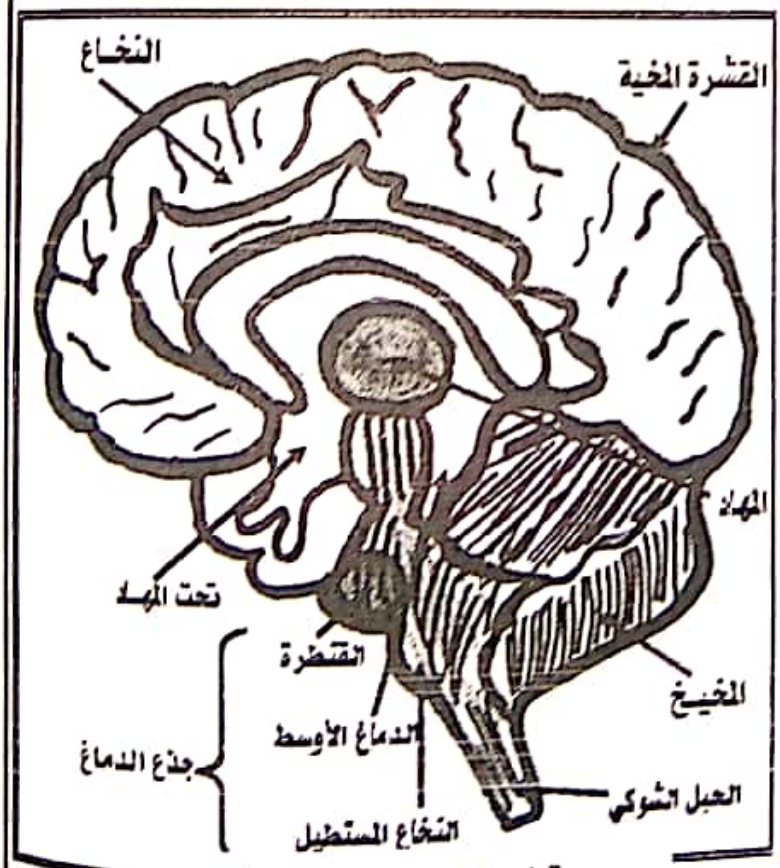
علل : القشرة رمادية بينما النخاع أبيض ؟

ج/ القشرة رمادية لأنها عبارة عن أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بأغماد نخاعية بينما النخاع أبيض لأنه عبارة عن ألياف عصبية محاطة بأغماد نخاعية.

وصف نسيج المخ:

يشكل الجزء الأكبر من الدماغ وينقسم المخ إلى نصفين كرويين متشابهين هما النصف الأيمن والنصف المخي الأيسر وتظهر في كل نصف مخي عدة من الأخاديد أو الشقوق يمكن بواسطتها تمييز الفصوص المخيه في كل نصف وهذه الفصوص هي الفص الجبهي (الأمامي) والفص الجداري والفص الصدغي والفص الخلفي (الفص القفوي).

* وقد وجد أن كل فص يتخصص بوظائف محددة حسية أو حركية .
* يوجد لكل حاسة مركزان احدهما في النصف الأيمن والآخر في النصف الأيسر.



مقطع طولي يبين أجزاء الدماغ

Scanned by CamScanner

ماذا سيحدث إذا أصيب المخ الأيمن بنزيف أو عطب ؟ مع ذكر السبب ؟

يصاب الإنسان بشلل نصفي في الجانب الأيسر من الجسم وذلك لأن المراكز العصبية الموجودة في نصف الكرة المخيه (المخ الأيمن) تسيطر وتتحكم بحركة أعضاء الجانب الأيسر من الجسم .

علل : للمخ تأثير متعاكس .

بسبب أن المراكز الفصية للنصف الأيمن من المخ تسيطر على الجانب الأيسر من الجسم والعكس صحيح

علل : السطح الخارجي لقشرة المخ تظهر عليها تلافيف (تجاعيد) واخاديد (شقوق) .

ج/ وجود التلافيف في المخ تساعد على زيادة مساحة المخ وزيادة عدد الخلايا فيه وبالتالي تزداد مساحة كل مركز حسي أما الشقوق (الأخاديد) فعن طريقها يتم تمييز الفصوص المخيه الأربعة (الجداري – الصدغي – الخلفي – الأمامي) .

ب- المخ :

س/ ما هو المخ وما أهميته ؟

ج/ هو جزء عصبي من أجزاء الدماغ يقع أسفل الفص الخلفي للمخ (الجهة الخلفية للدماغ)

أهميته : تنظيم الحركات الإرادية للجسم والمحافظة على اتزانها مثل المشي وحركة اليدين .. وغير ذلك .

س/ ماذا سيحدث لحركة الإنسان عند حدوث مشكلة للمخيخ ؟

ج/ يفقد القدرة على تنظيم الحركات الإرادية ويفقد توازنها .



(الدماغ وعليه بعض المراكز الحسية والحركية)

جـ- النخاع المستطيل (ساق الدماغ) :

هو أصغر أجزاء الدماغ ويربط بين المخيخ والحبل الشوكي في العمود الفقاري .

أهميته : يقوم بتنظيم الحركات اللاإرادية لبعض أعضاء النصف العلوي من الجسم مثل التنفس – القلب البلغ – السعال – العطس – القيء ... الخ .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

٢ - الحبل الشوكي

هو امتداد للدماغ (من النخاع المستطيل) داخل قناة العمود الفقري .

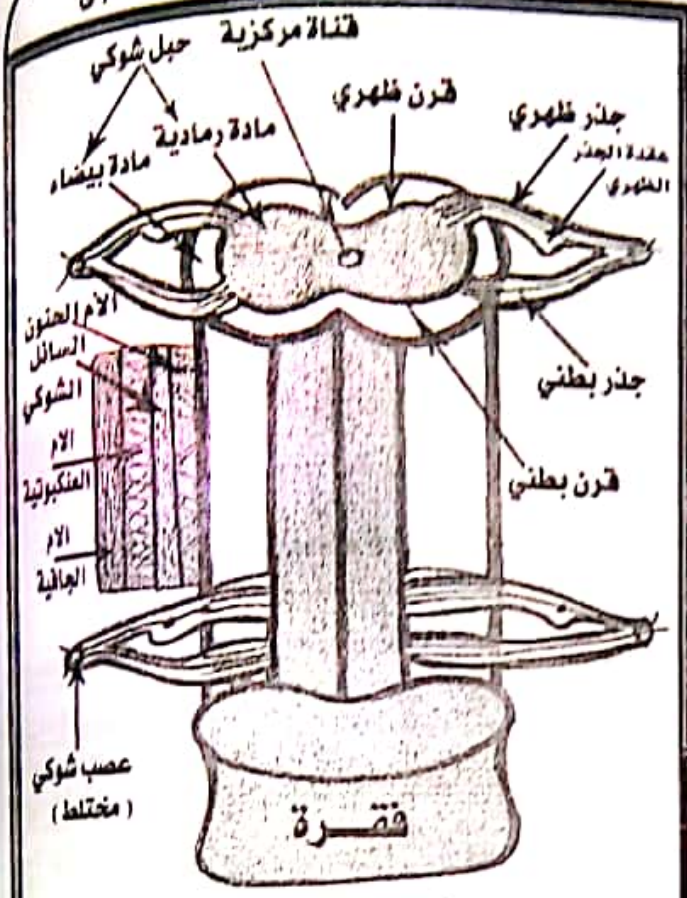
س/ ما هي وسائل الحماية للحبل الشوكي ؟

١- فقرات العمود الفقري .
٢-الأغشية السحائية. ٣- السائل الشوكي

- تركيب نسيج الحبل الشوكي

يتركب نسيج الحبل الشوكي من طبقتين هما الطبقة الخارجية مكونة من المادة البيضاء والداخلية مكونة من المادة الرمادية .

(أو عكس ترتيب طبقات المخ) .



مقطع في الحبل الشوكي يوضح اتصال الأعصاب الشوكية

فائدة : القناة المركزية في نسيج الحبل الشوكي تمتلئ بسائل يسمى (سائل شوكي) يغذي الخلايا العصبية في الحبل الشوكي.

س/ قارن بين نوع النسيج في الطبقة الخارجية والداخلية في المخ والحبل الشوكي ؟

وجه المقارنة		نسيج المخ	نسيج الحبل الشوكي
القشرة الخارجية	أ- التركيب	أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بغمد نخاعي	ألياف عصبية محاطة بأغماد نخاعية
	ب- اللون	رمادي	أبيض
النخاع الداخلي	أ- التركيب	ألياف خلايا عصبية محاطة بأغماد نخاعية	أجسام خلايا عصبية غير محاطة بأغماد نخاعية
	ب- اللون	أبيض	رمادي

وصف الأعصاب الشوكية (المختلطة):

يخرج من جانبي الحبل الشوكي (٣١) زوجاً من الأعصاب الشوكية يتصل كل عصب بالحبل الشوكي بجذرين احدهما ظهري يحتوي على الألياف والخلايا العصبية الحسية والجذر الآخر بطني يحتوي على ألياف الخلايا العصبية الحركية يندمج الجذران ليكونا العصب الشوكي الذي يتكون من نوعين من الآلياف العصبية الحسية والحركية.

س/ ما المقصود بالعصب المختلط ؟ (علل : تسمى الأعصاب الشوكية بالأعصاب المختلطة ؟)

هو عصب يحتوي على ألياف عصبية حسية وألياف عصبية حركية وتكون نتيجة اندماج الجذر الظهري مع الجذر البطني يقوم بنقل السيالات العصبية الحسية والحركية بين أجزاء الجسم والحبل الشوكي في حركة دائمة تسمى رد الفعل العصبي المنعكس .

Scanned by CamScanner

رد الفعل العصبي المنعكس

يتم الإحساس بالمؤثرات الخارجية وحدوث الاستجابة المناسبة لها في عملية مستمرة تسمى رد الفعل العصبي المنعكس يمثل رد الفعل العصبي استجابة غير إرادية تلقائية للتغيرات الحادثة داخل الجسم أو خارجة ويتدخل الدماغ في عمل بعض الأفعال المنعكسة كرمش العين عند اقتراب جسم منها بينما لا يتدخل في بعضها الآخر كسحب اليد بسرعة عند ملامستها فجأة جسماً ساخنا

حيث يقوم بذلك الحبل الشوكي وفقاً لما يلي :

١- يؤدي تنبيه النهايات العصبية (مستقبلات الألم في الجلد) بواسطة الحرارة إلى إعطاء الخلية العصبية الحسية الموجودة في عقدة الجذر الظهري سيالات عصبية .

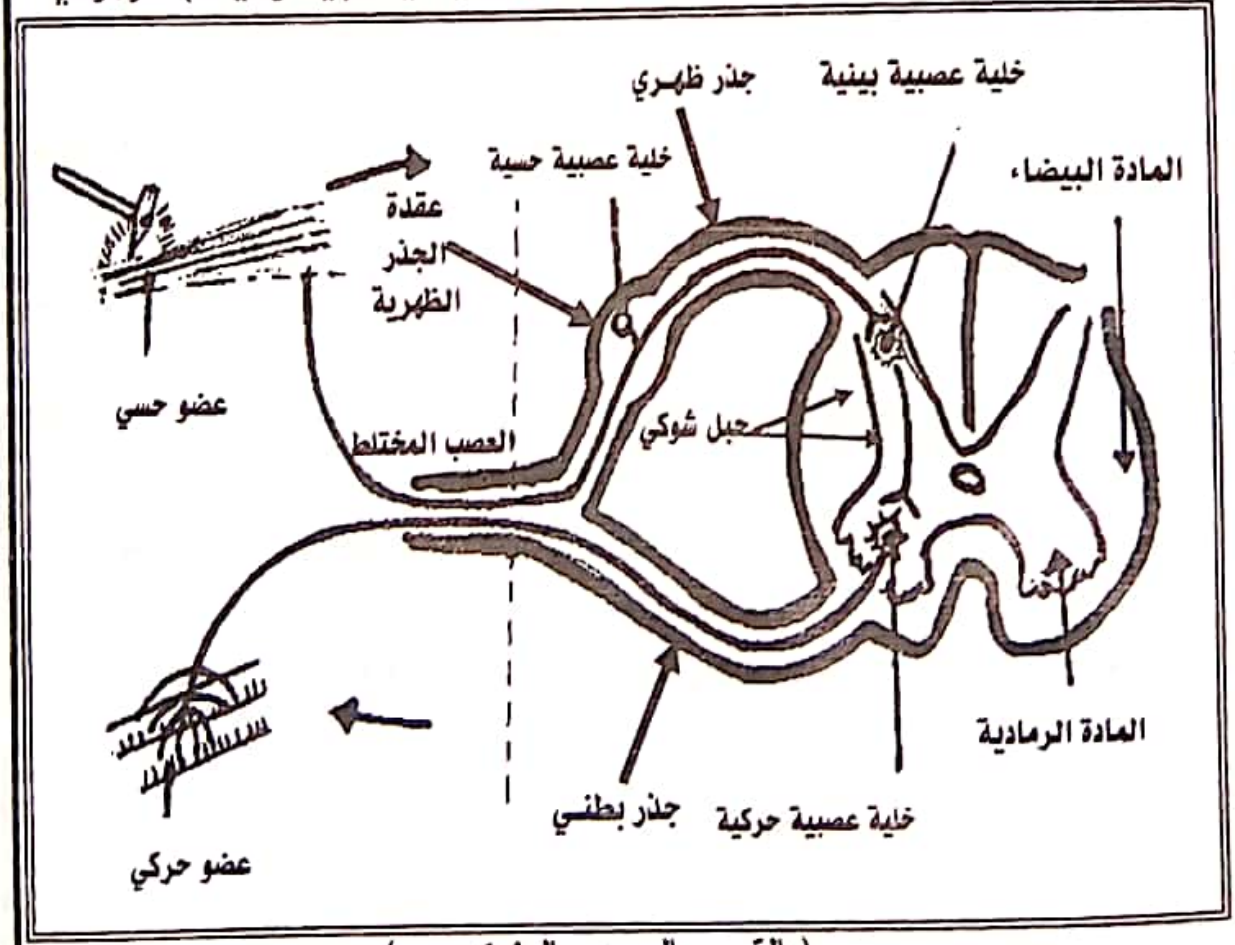
٢- تدخل السيالات العصبية إلى الحبل الشوكي وتنبه الخلية العصبية البينية والتي تنبه بدورها الخلية العصبية الحركية لتعطي سيالات تسبب انقباض العضلة الهيكلية والعضو المتأثر مسببة سحب اليد بعيداً عن الجسم الساخن .

تعريف رد الفعل العصبي المنعكس : هو استقبال الإحساس من عضو الحس إلى الحبل الشوكي والرد عليه بواسطة عضو الحركة.

س/ ما المقصود بالقوس العصبي ؟ وما هي أجزائه ؟

ج/ هو خط سير الفعل العصبي المنعكس ويتكون من خمسة أجزاء هي :

١)عضو الحس ٢)خلايا عصبية حسية ٣) خلايا عصبية بينية . ٤) خلايا عصبية حركية ٥) عضو حركي



(القوس العصبي المنعكس)

Scanned by CamScanner

ثانيا : الجهاز العصبي الطرفي

ويتكون من جميع الأعصاب التي تربط الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) بجميع أنحاء الجسم والتي يقوم بعضها بتوصيل المعلومات من عضو الحس الجلد مثلاً إلى الجهاز العصبي المركزي عن طريق الأعصاب الحسية بينما يقوم بعضها الآخر بتوصيل أوامر الجهاز العصبي المركزي وهي الأعصاب الحركية إلى أعضاء الاستجابة عضلات أو غدد .

س/ أكتب ما تعرفه عن الأعصاب الدماغية والأعصاب الشوكية ؟

١) الأعصاب الدماغية (الجمجمية)	٢) الأعصاب الشوكية (المختلطة)
أعصاب تخرج من الدماغ وتتكون من (١٢) زوج من الأعصاب وتسمى الأعصاب الجمجمية لأنها تخرج من الجمجمة لتنظيم عمليات الإبصار والسمع والتذوق والشم ومضغ الطعام وحركة اللسان وحركة عضلات الوجه والعصب الحائر . **ماذا تعرف عن العصب الحائر ؟** هو العصب الدماغي العاشر الذي ينظم الأنشطة اللاإرادية للأحشاء الداخلية في القلب والرئتين وقناة الهضم .	أعصاب تخرج من الحبل الشوكي وتتكون من (٣١) زوج من الأعصاب وتسمى الأعصاب الشوكية وتقوم بعملية استقبال الإحساس من مناطق الجسم المختلفة كالجلد وتنظيم حركات الذراعين والساقين والعضلات الإرادية في أطراف الجسم وعادة ما تنتج الحركة في العضو عن طريق التنسيق بين المركز المنظم لها في الدماغ والأعصاب الشوكية المتصلة بالعضلات التي تنقبض وتنبسط لإحداث الحركة المطلوبة للعضو .

ثالثا : الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي)

يقوم بعملية التحكم والتنظيم للحركات اللاإرادية التي تتم في أجزاء الجسم الداخلية مثل عملية تنظيم ضربات القلب وضغط الدم وغيرها .

ينقسم هذا الجهاز إلى جزئيين رئيسيين كل جزء يعمل عكس الآخر وهما :

الجهاز العصبي السمبثاوي	الجهاز العصبي الجار سمبثاوي
يقوم بعملية تنشيط وزيادة عمل بعض أعضاء الجسم الداخلية مثل زيادة ضربات القلب عند حاجة الجسم لذلك أو رفع ضغط الدم أو توسيع حدقة العين أو تثبيط إفراز اللعاب أو ارتخاء الحويصلات الهوائية لزيادة الاكسجين فيها .	يعمل عكس السمبثاوي حيث يقوم بعملية تثبيط (أو تقليل) عمل بعض أعضاء الجسم الداخلية ، أي أنه يقوم مثلاً بتقليل ضربات القلب أو ضغط الدم أو تضييق حدقة العين أو تنبيه إفراز اللعاب أو تضييق الحويصلات الهوائية في الرئتين وغير ذلك من الأنشطة اللاإرادية في الجسم .

علل : الجهاز العصبي الذاتي جهاز متعاكس التأثير ؟

ج/ لأنه يتكون من شقين متعاكسين في التأثير يعملان عكس بعض حيث الجار سمبثاوي يخفض من ضربات القلب والسمبثاوي يرفع ضربات القلب .. وهكذا .

Scanned by CamScanner

أعضـــاء الحـــس

يتفاعل الإنســان مع البيئة المحيطــة ويتأثر بمؤثراتها المختلفة كالصوت أو الضوء أو الحرارة أو الرائحة ويستقبل هذه المؤثرات عن طريق تراكيب تسمى المستقبلات الحســية التــي توجــد فــي أعضاء الحس.

أنواع المستقبلات الحسية في الإنسان ؟

- المستقبلات الضوئية (العين)
- المستقبلات الكيميائية
  - مستقبلات الشم
  - مستقبلات التذوق
- المستقبلات الآلية
  - مستقبلات الصوت والتوازن (الأذن)
  - المستقبلات الحسية في الجلد (لمس ـ حرارة ـ ضغط ـ ألم)

س/ بماذا تتميز المستقبلات الحسية ؟

ج/ تتميز بقدرتها على الاستشعار بالمؤثرات الخارجية والداخلية وقياسها والتعرف عليها ونقل معلومات عنها إلى الدماغ عن طريق امتصاص طاقة المؤثر وتحويلها إلى طاقة كهروكيميائية تنقل على هيئة جهد فعل بواسطة الأعصاب الحسية إلى المركز العصبي المختص في المخ الذي بدورة يقوم بترجمتها ليعطي الاستجابة المناسبة للمؤثر

أولاً : المستقبلات الضوئية

علل : تعتبر العين عضو الإبصار ؟

لأنه يوجد فيها مستقبلات ضوئية تعمل على امتصاص الطاقة الضوئية للجسم المرئي وتكون له صورة على شبكية العين وتنتقل منها على هيئة سيالات عصبية بواسطة العصب البصري إلى مركز النظر في المخ حيث يتم ترجمتها وادراكها.

تركيب العيـــن

- مقلة العين (تتركب من ثلاث طبقات رئيسية)
  - الصلبه
  - المشيمية
  - الشبكية
- ست عضلات محركة لمقلة العين في جميع الاتجاهات

أ- **الصلبة** : هي طبقة بيضاء خارجية تغلف العين معتمة غير شفافة عدا الجزء الأمامي الذي يسمى القرنية .

* القرنية : تمثل الجزء الأمامي من نسيج الصلبة وهي شفافة ورطبة بسبب الدموع . تسمح للأشعة الضوئية بالدخول إلى الشبكية .

ب- **المشيمية** : تقع أسفل نسيج الصلبة وهي طبقة معتمة سودا لاحتوائها على صبغيات الميلانين كما أنها غنية بالأوعية الدموية التي تغذي الشبكية وتمتد المشيمية أمام القرنية مكونة القزحية .

* **القزحية** : هي امتداد أمامي للمشيمية تكون حدقة العين (ثقب مركزي بؤبؤ العين إنسان العين) .

مكونات القزحية : تتكون من خيوط عضلية وخلايا ملونة ويعتمد لونها على كمية المادة الملونة الموجودة بها

وظيفة الخيوط العضلية : تتحكم بحجم حدقة العين وهي تضيق وتتسع للتحكم في كمية الضوء التي تصل إلى العدسة (وتوجد العدسة خلف القزحية) .

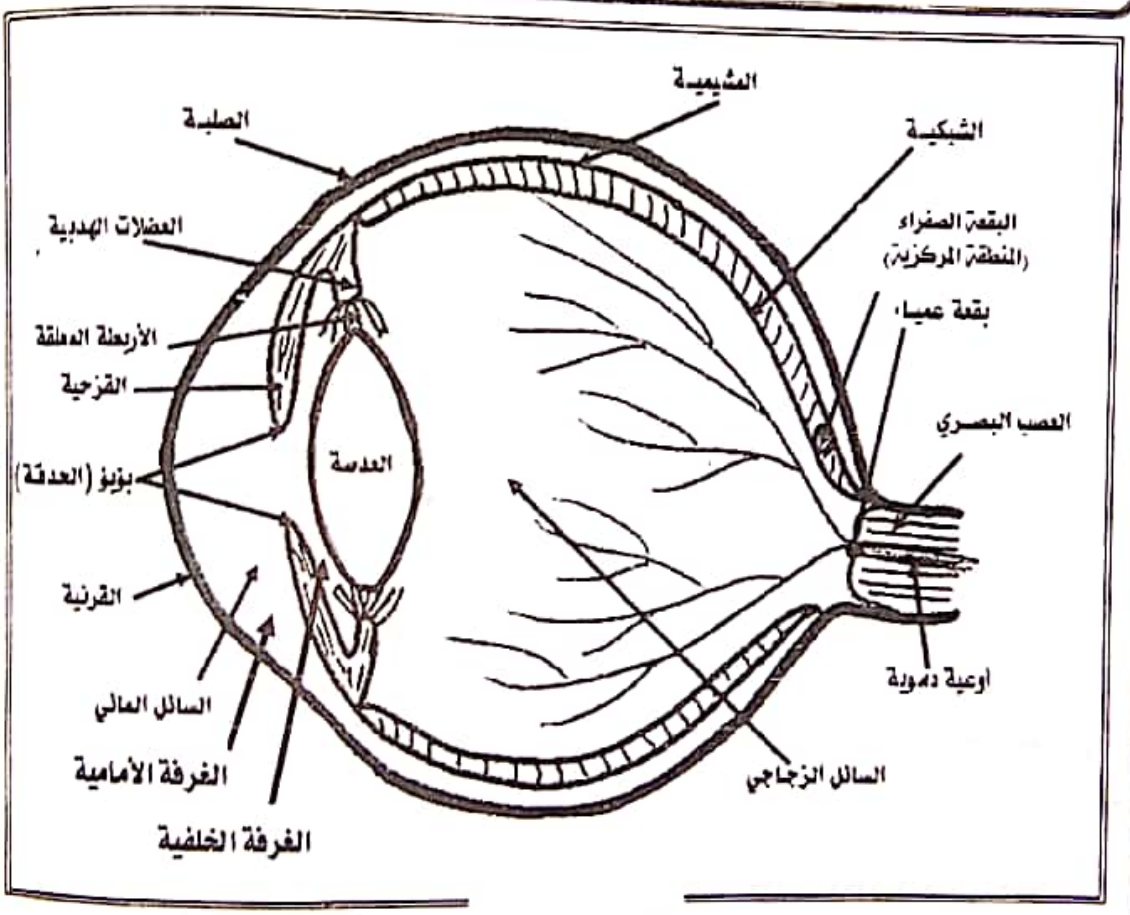
Scanned by CamScanner

*العدسة : توجد العدسة خلف القزحية وهي مرنة وشفافة ومثبتة في مكانها بواسطة أربطة ومجموعة من العضلات المهدبه التي تحدد درجة تحدب العدسة حسب بعد الجسم المرئي حيث يزيد تحدبها لرؤية الاجسام القريبة ويقل عند رؤية الأجسام البعيدة . ويوجد في مقدمة العين بين القزحية والقرنية الغرفة الأمامية وبين القزحية والعدسة الغرفة الخلفية تمتلأن بسائل مائي يغذي القرنية والعدسة ويعمل على كسر الأشعة الضوئية والجزء خلف العدسة مملوء بمادة هلامية زجاجية وضغطة يحفظ للعين شكلها الكروي .

علل : العدسة محدبة ، حتى تعمل على تجميع الأشعة القادمة من الجسم المرئي .

علل : القرنية والسائل المائي والعدسة والسائل الزجاجي كلها شفافة ؟

ج/ لكي تنفذ من خلالها الأشعة الصادرة من الجسم المرئي إلى الشبكية .



(تركيب العين)

س/ قارن بين السائل المائي والسائل الزجاجي من حيث الموقع والوظيفة ؟

وجه المقارنة	السائل المائي	السائل الزجاجي (هلامي)
الموقع	بين القرنية والعدسة	خلف العدسة
الوظيفة	١- تغذية القرنية والعدسة ٢- كسر الأشعة .	١- يسبب ضغط يعطي للعين الشكل الكروي. ٢- يساهم في كسر الأشعة. ٣- يعمل أيضا على تغذية الجزء الداخلي من العين

Scanned by CamScanner

ج- الشبكية : هي الطبقة التي تبطن العين من الداخل وتسقط عليها صور المرئيات

وتتكون من ثلاث طبقات رئيسية هي :

الطبقة	مكوناتها	وظيفتها
الخارجية	خلايا عصوية وخلايا مخروطية .	حساسة للضوء .
الوسطى	خلايا عصبية ثنائية القطب .	تستقبل السيالات العصبية من خلايا الطبقة السابقة وتنقلها إلى الخلايا العقدية .
الداخلية	خلايا عصبية عقدية (عصبونات عقدية) .	استقبال السيالات العصبية من الخلايا ثنائية الأقطاب وتتجمع محاورها لتكون العصب البصري .

توضيح : البقعة العمياء : هي عبارة عن ألياف عصبية تكون العصب البصري لا تحتوي على مستقبلات الضوء (الخلايا العصوية و الخلايا المخروطية) .

* **البقعة الصفراء (المنطقة المركزية) :** هي نقطة تجمع أجسام الخلايا الحسية على الشبكية وتكون صور المرئيات فيها أوضح ما يمكن وذلك لاحتوائها على الخلايا المخروطية والعصوية) .

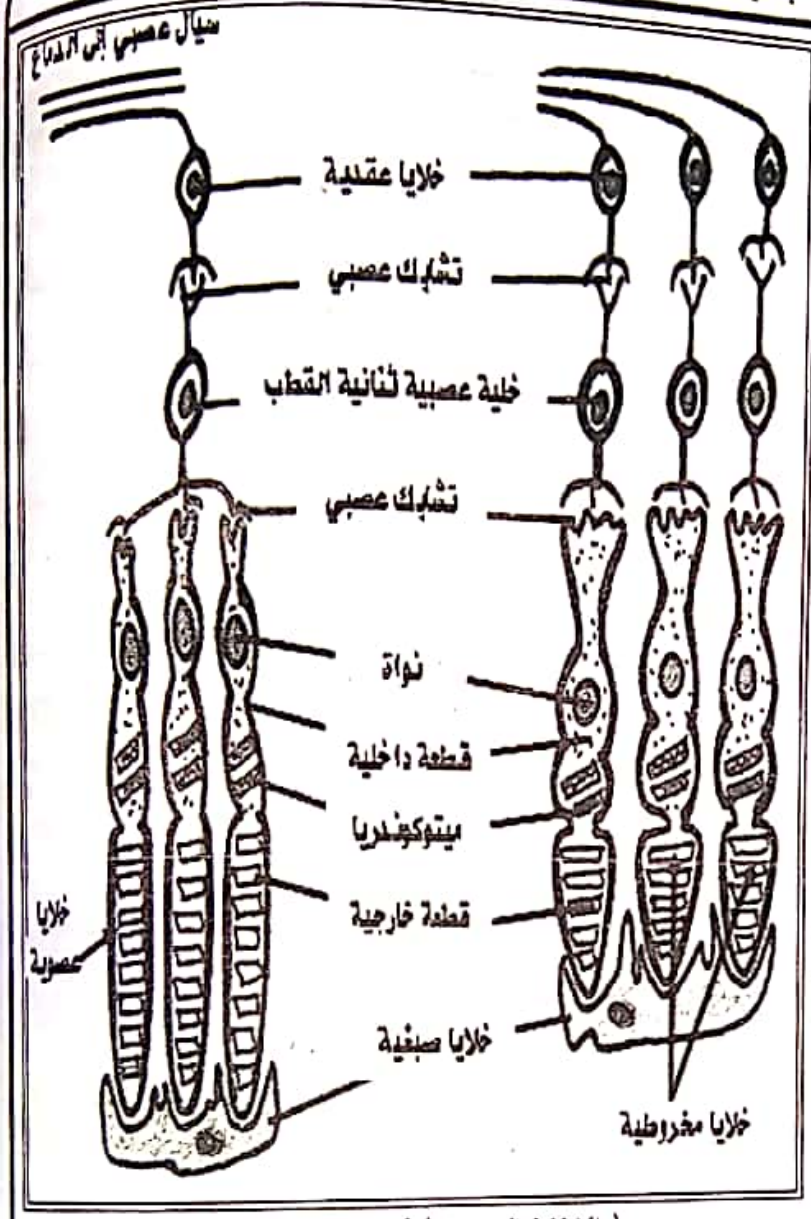
الخلايا العصوية والخلايا المخروطية

هي مستقبلات الضوء إذ تتأثر بالضوء الساقط عليها عبر فتحة الحدقة وذلك بعد مروره بالعدسة التي تجمعه وتسقطه على الشبكية وتتكون صورة مقلوبة مصغرة عليها.

س/ قارن بين خلايا الرؤيا العصوية والمخروطية في شبكية العين ؟

وجه المقارنة	الخلايا المخروطية	الخلايا العصوية
الشكل	مخروطي	عصوي
عددها	خمسة ملايين خلية في كل عين .	مائة مليون خلية في كل عين .
حساسيتها للضوء	حساسة للضوء الساطع .	أكثر حساسية للضوء الخافت .
تمييزها للألوان	تستطيع تمييز الألوان لأنها تميز الأطوال الموجية المختلفة	لا يمكن تمييز الألوان .
موقعها في الشبكية	تتركز في المنطقة المركزية من الشبكية أكثر من المنطقة الخارجية .	تتركز على الحواف الخارجية للشبكية أكثر من المنطقة المركزية
الصبغة الموجودة فيها	صبغة اليودوبسين	صبغة الرودوبسين .
اتصالها بالخلايا ثنائية القطب	كل خلية مخروطية تتصل بخلية ثنائية القطب .	مجموعة من الخلايا العصوية تتصل بخلية ثنائية القطب .
بعض الأمراض التي تصيبها	عمى الألوان (عدم القدرة على تمييز الألوان المتقاربة كاللونين الأحمر والأخضر)	العشى الليلي (ضعف الإبصار ليلاً)

Scanned by CamScanner



(الخلايا المخروطية والعصوية فى العين)

علل:الخلايا العصوية : مسئولة عن الرؤيه الليلية :

ج/ نظراً لاحتوائها على صبغة الرودوبسين الذي يميز الرؤية في الضوء الخافت .

علل : الخلايا المخروطية : مسئولة عن الرؤية النهارية

ج/ نظراً لاحتوائها على صبغة اليودوبسين ، الذي يميز الرؤية في الضوء الساطع .

علل : يستطيع الإنسان التمييز بسهولة بين الألوان في الضوء الساطع لكنه لا يستطيع ذلك في الضوء الخافت؟

ج/ (أجب بنفسك) .

فائدة:الخلايا الصبغية التي أسفل شكل الخلايا المخروطية والعصوية تحتوي على صبغة سوداء وظيفتها : امتصاص صورة الجسم المرئي(الضوء)

س/ كيف تفسر وضوح الرؤية في الضوء الساطع ؟

ج/ تتصل الخلية العصبية الواحدة ثنائية القطب بعدد من الخلايا العصوية أما الخلايا المخروطية فكل خلية منها تتصل بخلية واحدة من ثنائية القطب وهذا ما يفسر وضوح الرؤية في الضوء الساطع .

آلية الإحساس بالرؤية

إن صور المرئيات تقع على المستقبلات الضوئية الموجودة في الشبكية والمتمثلة في الخلايا العصوية والمخروطية والتي تتأثر بالمؤثر الضوئي وتحوله إلى سيالات عصبية ترسله إلى مركز الإبصار ليتم إدراكها .

Scanned by CamScanner

س/ أشرح آلية الرؤية في الضوء الخافت ؟

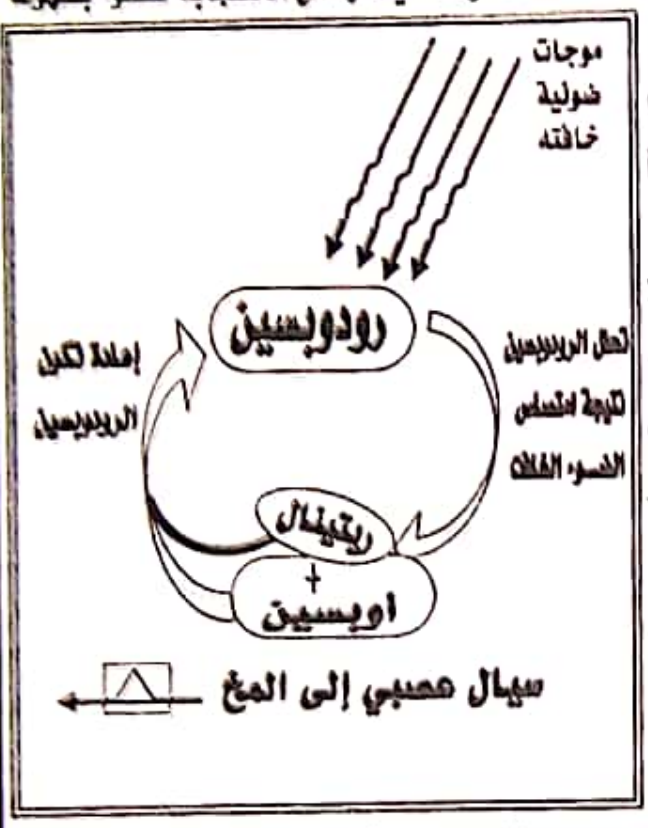
١- تحتوي الخلايا العصوية على صبغة الرودبسين الحساسة للضوء مما يمكنها من الاستجابة للضوء بسهولة وإن كان خافتاً .

٢- عندما تسقط الموجات الضوئية على هذا الصبغ فإنه يتحول إلى صورة أقل تماسكاً مما يسبب تفككه إلى نواتج كيميائية مختلفة

٣- تسبب هذه التحللات الكيميائية المتعاقبة تغيرات في فرق الجهد الكهربي لغشاء الخلايا العصوية مما يسبب نشوء جهد فعل يسري على هيئة سيالات عصبية تنقل عبر العصب البصري إلى المخ .

٤- يتم إعادة صبغ الرودبسين بسرعة من نواتج التحلل السابقة (علل) حيث يكون قادراً على استقبال موجات ضوئية جديدة .

٥- تستمر عملية تحلل الصبغ واعادته مرة أخرى ما دامت عملية الإبصار مستمرة .



(آلية الرؤية في الضوء الخافت)

صبغ الرودوبسين ⇌ (موجات ضوئية خافته / معادلة عكسية) ريتينال + أوبسين

ملاحظة . يعتبر الصبغ الشبكي أو الريتينال أحد مكونات الرودبسين الأساسية ويمكن الحصول عليه في الجسم من فيتامين (A) .

س/ كيف يمكن التمييز بين الألوان المختلفة ؟

١- تحتوي الخلايا المخروطية على صبغيات بصرية خاصة اليودوبسين تعمل بصورة مشابهة لطريقة عمل الرودبسين في الخلايا العصوية .

٢- تستطيع هذه الصبغة التمييز بين الأطوال المختلفة للأمواج الضوئية مما يسهل عملية تمييز الألوان ورؤية تفاصيل الأشياء وهي تكثر في البقعة الصفراء من الشبكية

٣- إن شدة تأثر اليودبسين بالأطوال الموجيه المختلفة يتبعه اختلافات في السيالات العصبية الصادرة من كلاً منها ويستطيع المخ تحليل السيالات العصبية المختلفة ومنها يتعرف على ألوان الطيف الضوئي (المرئي) التي من خلالها يتم إدراك ألوان صورة الجسم المرئي .

Scanned by CamScanner

ثانياً : المستقبلات الكيميائية

توجد هذه المستقبلات في الأنف ووظيفتها التعرف على الروائح المختلفة وكذلك توجد على سطح اللسان لمعرفة المذاقات المختلفة للأطعمة التي ناكلها وتتاثر هذه المستقبلات بالمواد الكيميائية

أنواع المستقبلات الكيميائية

1 – مستقبلات الشم: توجد في سقف التجاويف الأنفية ما يطلق عليه المنطقة الشميه وهو جزء خاص من الغشاء المخاطي المبطن لتجاويف الأنف ويتميز باحتوائه على عدد هائل من خلايا حسية خاصة تستطيع تعرف الروائح المختلفة وتسمى الخلايا الشميه .

تركيب المستقبلات الشميه (الخلايا الشمية) :

١- تتكون خلايا الشم من عصبونات حسية متحوره تسمى الخلايا الشمية التي تتشابك مع ألياف عصبية لتكون العصب الشمي ويوجد في نهاية كل خلية شميه أهداب تقع عليها مستقبلات المواد الكيميائية المختلفة .

٢- خلايا داعمة وخلايا مفرزه للمخاط .

آليـــة الشـــــم

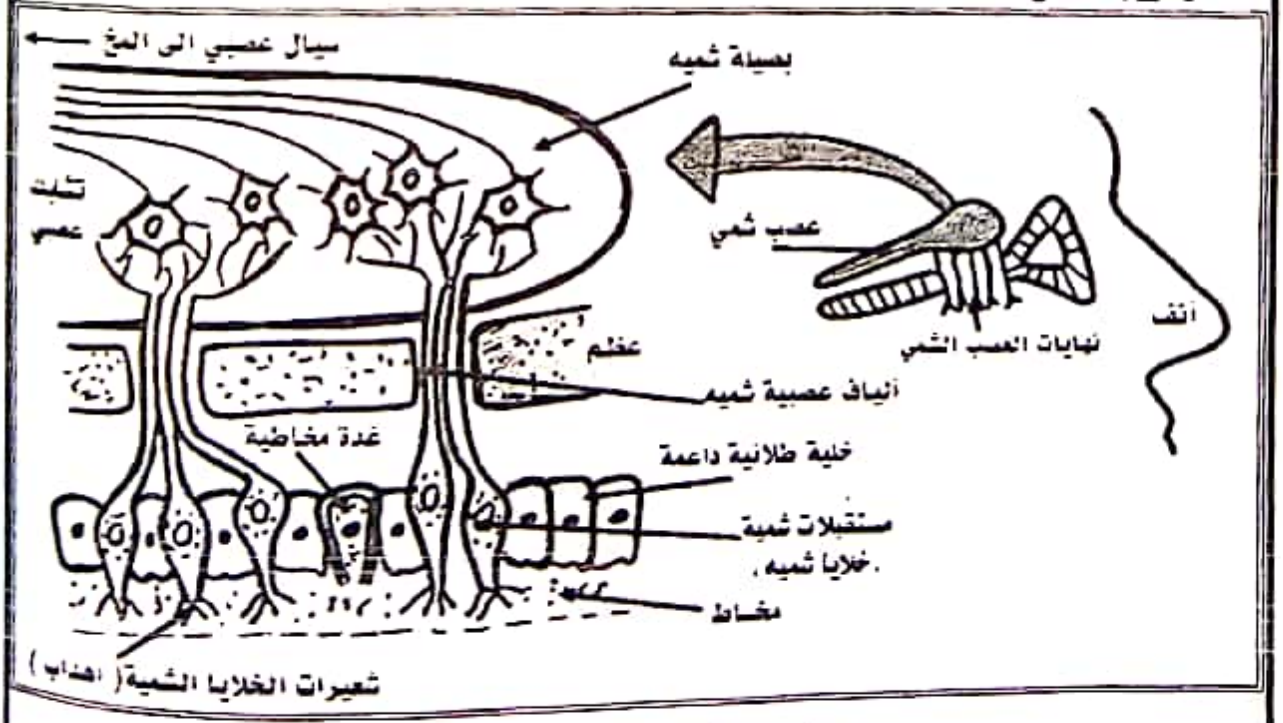
س/ كيف يمكن شم الروائح المختلفة والتمييز بينها ؟ ج / وفقاً للخطوات الآتية

١- تصل الروائح بموادها الكيميائية على شكل غاز أو دقائق صغيرة عالقة في الهواء إلى بطانة الأنف أثناء التنفس .

٢- تذوب هذه المواد في السائل المخاطي المبطن للتجويف الأنفي .

٣- تتاثر الخلايا الشمية بالرائحة وترتبط المادة الكيميائية بالمستقبلات الشميه .

٤- تتولد السيالات العصبية الحسية وينقلها العصب الشمي إلى مركز الشم في الدماغ المسئول عن إدراك وتمييز الروائح المختلفة .



(مستقبلات الشم في التجويف الأنفي)

Scanned by CamScanner

علل : يعتبر الأنف عضو الشم ؟

ج/ لأنه يحول المؤثرات الشمية (الروائح) بواسطة المستقبلات الشمية إلى سيالات عصبية ومنها إلى مركز الشم في المخ عبر العصب الشمي حيث يتم إدراك الرائحة وتمييزها .

علل : عند دخولك لمكان به رائحه معينه تفقد قدرتك على الإحساس بها بعد عدة دقائق على الرغم من استمرار وجودها ؟

ج/ لأن الخلايا الشمية تتميز بالتأقلم السريع للرائحة حيث تفقد بسرعة الاستجابة المستمرة للرائحة إذا ظلت الرائحة متواجدة لفترة زمنية طويلة .

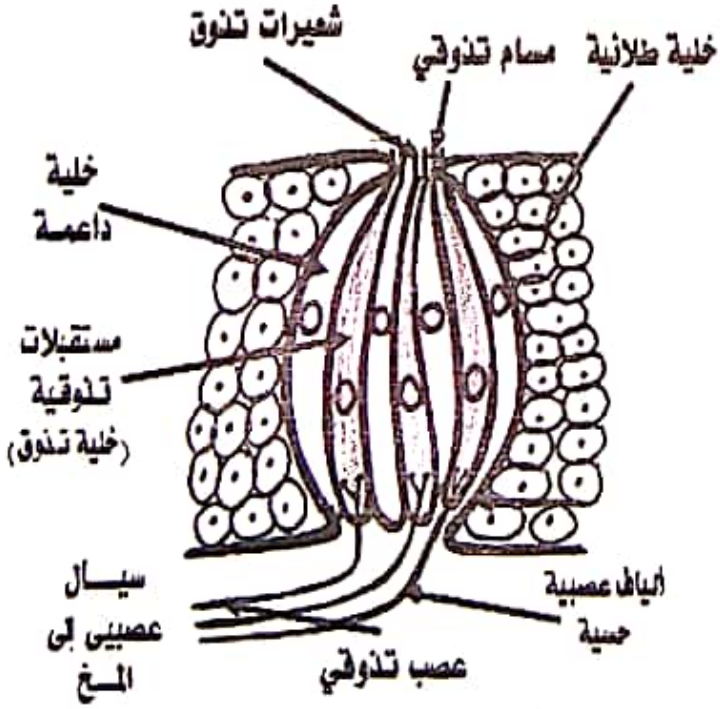
٣ – **مستقبلات التذوق :** يوجد اللسان داخل تجويف الفم وله وظائف كثيرة منها أنه عضواً للكلام وعضواً لبلع الطعام وعضواً للتذوق .

تركيب المستقبلات التذوقية (الخلايا التذوقية) ؟

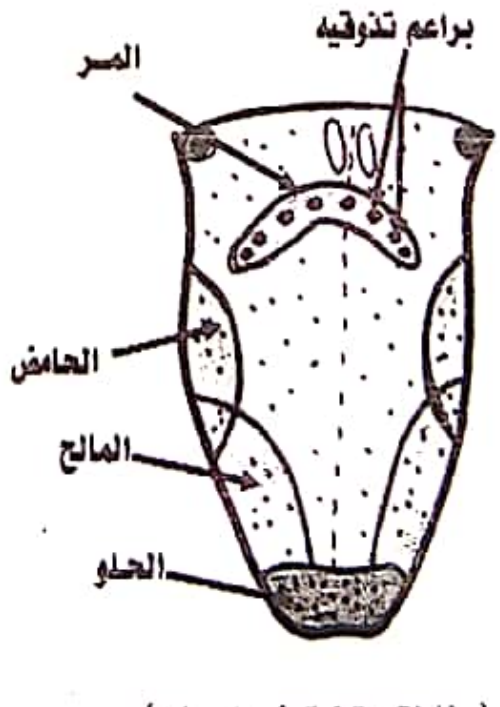
مستقبلات التذوق في اللسان هي نوع من المستقبلات الكيميائية وتبدو على شكل براعم تذوقية تنتشر بكثرة على اللسان كما توجد في مناطق أخرى تلامس الطعام كالبلعوم وسقف الحلق ولسان المزمار .

– **تركيب برعم التذوق :** يتكون كل برعم من براعم التذوق من مجموعة خلايا تسمى خلايا التذوق وخلية التذوق مغزلية الشكل يمتد من طرفها الخارجي شعرة تذوقيه تبرز على سطح اللسان في الطبقة المخاطية . ويتصل طرفها الداخلي بليفه عصبية حسية .

– ويوجد على سطح اللسان أربع مناطق للتذوق حيث يتم تذوق المواد الحلوة في طرف اللسان الأمامي والمواد المالحة والحامضة على جانبي اللسان والمواد المرة في الجزء الخلفي من اللسان.



(تركيب برعم التذوق)

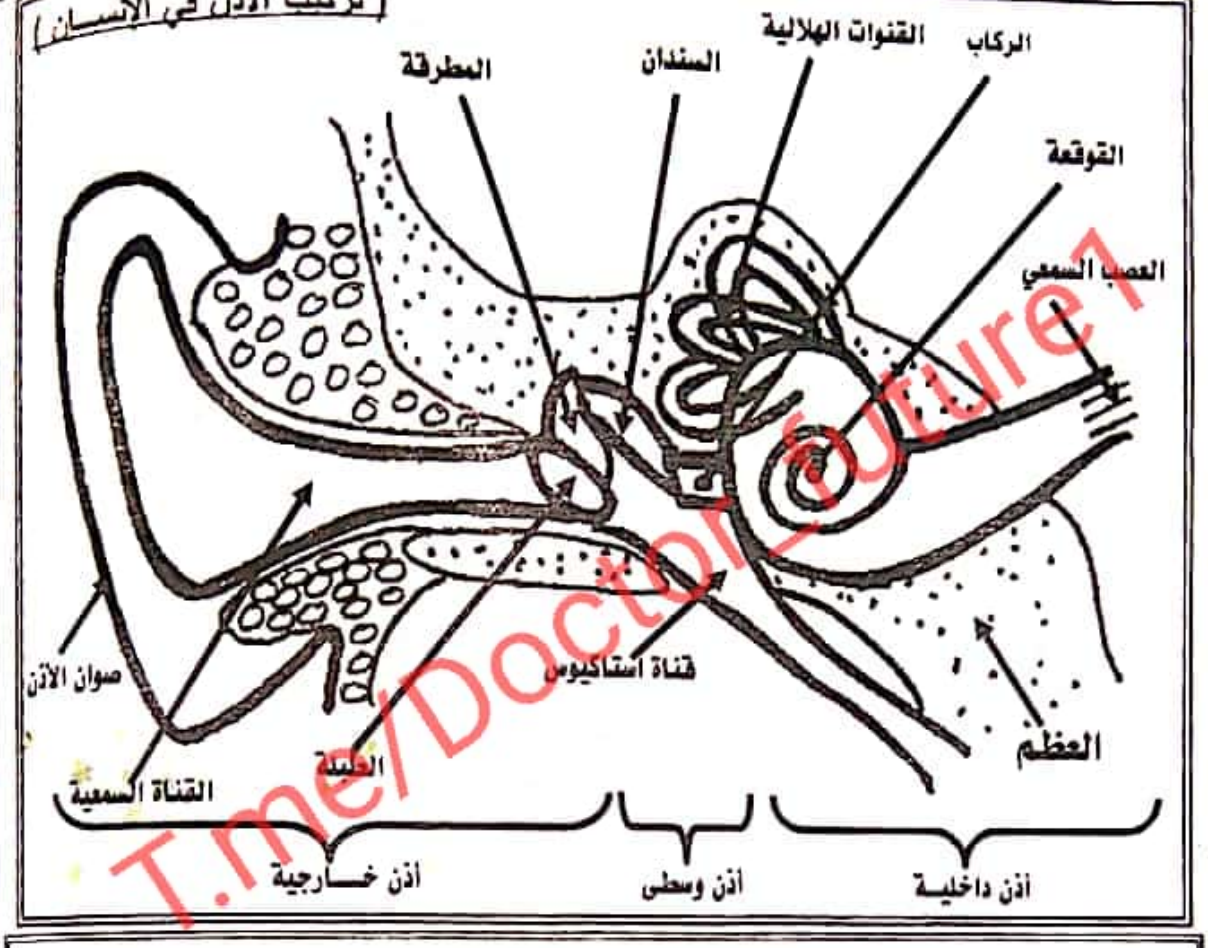


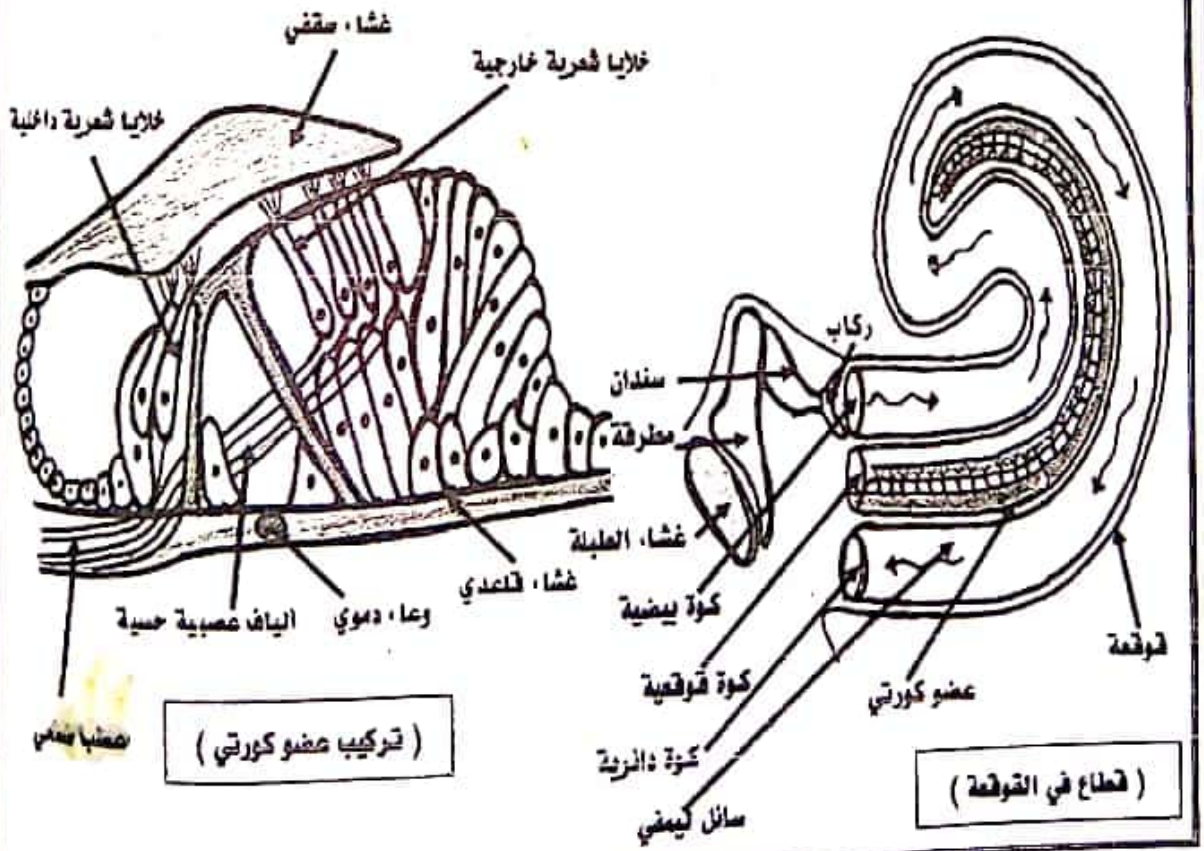
(مناطق التذوق في اللسان)

(مستقبلات التذوق في اللسان)

Scanned by CamScanner

(تركيب الأذن فى الإنسان)

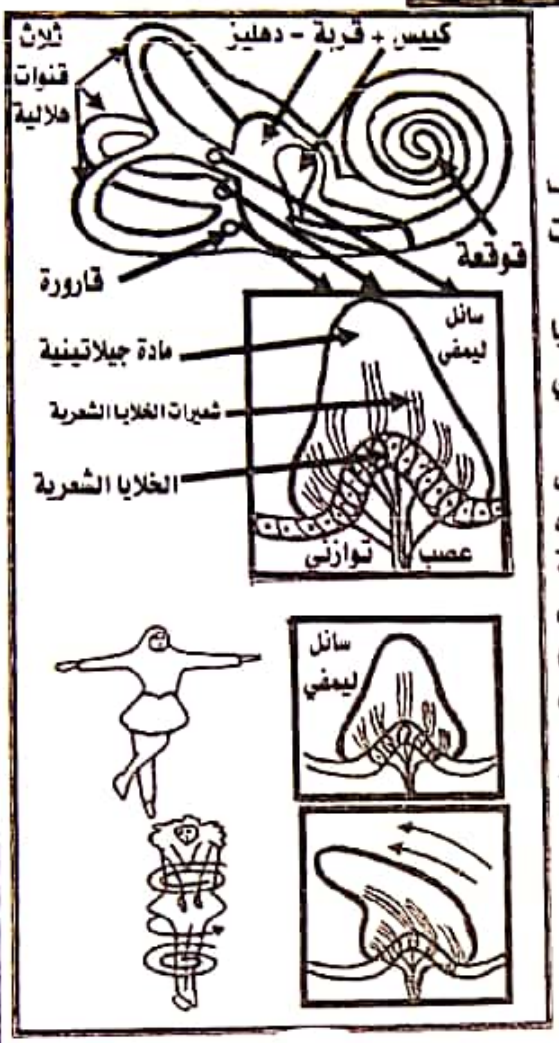




T.me/Doctor_Future1

Scanned by CamScanner

ب. مستقبـــلات التـــوازن



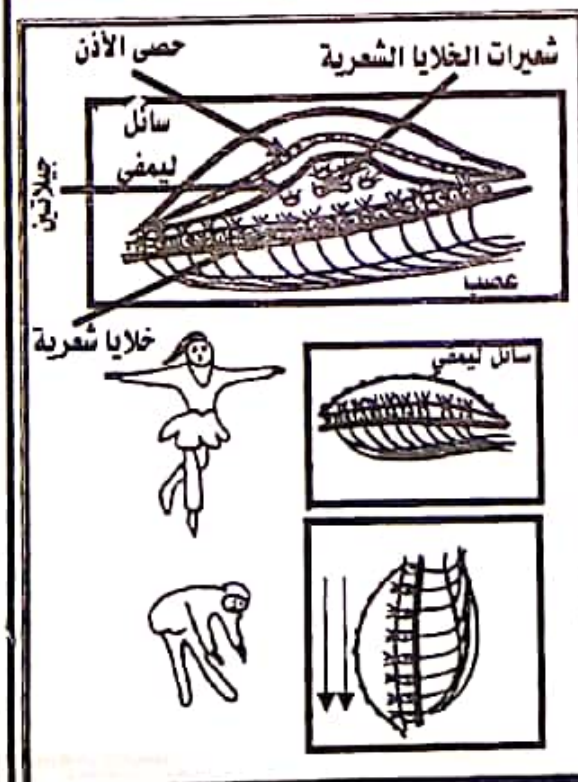
لاحظ أن جهاز التوازن يتكون من :

١- القنوات الهلالية:

- تعريفها: هي عبارة عن ثلاث قنوات هلاليـة الشكل نصف دائرية متعامدة فوق بعضها البعض وعند قواعدها يوجد مستقبلات التوازن على شكل مخروط جيلاتيني يسمى بالقارورة
- تركيب مستقبلات التوازن (القارورة): تتركب القارورة من خلايا شعرية تغطى شعيراتها بمادة جيلاتينية (مخروط جيلاتيني) مغمورة في السائل اللمفي ويخرج من الخلايا الشعرية عصب توازني إلى المخ.
- آلية عمل القنوات الهلالية (القارورة) : عند حركة الرأس الدائرية يتحرك السائل اللمفي الذي يملئ القنوات ضاغطا بدوره على المخروط الجيلاتيني التي تؤثر على شعيرات الخلايا الشعرية الموجودة فيه محدثة سيالات عصبية تنتقل عبر عصب التوازن الحسي إلى عصب السمع التوازني ومنه إلى الدماغ الذي يقوم بتحليل الإشارات العصبية الواردة وتحديد اتجاه حركة الرأس تحديداً صحيحاً .
- وظيفة القنوات الهلالية (القارورة) : تحديد اتجاه حركة الرأس الدائرية وتحديد سرعتها.

٢- الدهليز

- تعريفه: هو مستقبل توازني يقع بين القوقعة والقنوات الهلالية ويحتوي على كيسين صغيرين هما القربة والكيس مملوءين من الداخل بسائل الجيلاتين ومحاطا من الخارج بالسائل اللمفي.
- تركيب مستقبلات التوازن في الدهليز: يتركب الدهليز من خلايا شعرية تغطى شعيراتها بمادة جيلاتينية بها حبيبات من كربونات الكالسيوم تسمى (حصى الأذن) والكل مغموراً بالسائل اللمفي.
- آلية عمل الدهليز: عندما ينحني الرأس عمودياً أو جانبياً فإن هذه الحركة تسبب حركة عكسية في السائل اللمفي في بداية الأمر ثم يتحرك السائل باتجاه حركة الرأس مسبباً حركة المادة الجيلاتينية المنغمس فيها حصى الأذن . التي تضغط على الشعيرات فتنتج سيالات عصبية تنتقل عبر التوازن الحسي إلى عصب السمع التوازني ومنها إلى الدماغ حيث تحدد وضع رأس الإنسان بالنسبة للجاذبية حركة الرأس الأفقية والعمودية.
- وظيفة الدهليز:
  ١) تحديد حركة الرأس العمودية أو الجانبية
  ٢) تحديد السرعة عند السير في خط مستقيم
  ٣) التأثر بالجاذبية الأرضية لوجود حصى الأذن .



Scanned by CamScanner

علل : تعتبر القوقعة عضو السمع الحقيقي ؟

ج/ لوجود مستقبلات الصوت (عضو كورتي) في القوقعة الذي يحول الموجات الصوتية إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي إلى مركز السمع في المخ فيميزها .

علل : يفضل فتح الفم عند سماع الأصوات العالية ؟

ج/ حتى يتم معادلة الضغط على جانبي الطبلة عن طريق قناة استاكيوس التي تصل الأذن الوسطى بالبلعوم ، ولكي لا يحدث تمزق للطبلة .

علل: تقل قدرة الإنسان على السمع عندما تتمزق الطبلة ؟

ج/ يقل تأثرها بالاهتزازات الصوتية وبالتالي فإن قدرة الإنسان على السمع تقل .

٢ - المستقبلات الحسية في الجلد

• تنتشر المستقبلات الآلية في جميع أنحاء الجلد وتتركز بصورة كبيرة في الأنامل وهذه المستقبلات تساعد على الإحساس باللمس والضغط والحرارة والألم.

س/ ما الطبقات التي يتركب منها جلد الإنسان ؟

الطبقة الخارجية (البشرة)	الطبقة الداخلية (الأدمة)
تتكون من نسيج طلائي حيث أن الطبقة الخارجية منها قرنية أما الطبقة السفلى فتتكون من طبقة مليجي (المولده) وظيفتها الانقسام واضافة خلايا جديدة لتعويض ما يتلف من الطبقة الخارجية (القرنية)	عبارة عن نسيج ضام به أوعية دموية وبصيلات شعرية وغدد عرقية ودهنية وأعصاب حسية تحوي مستقبلات الأحاسيس العامة وهي متعددة الأشكال والأحجام والوظائف .

س/ أذكر أنواع المستقبلات الآلية في الجلد ؟

مستقبلات اللمس	مستقبلات الحرارة	مستقبلات الضغط	مستقبلات الألم	
			مستقبلات تختص بألم الجسم	مستقبلات تختص بألم الحشوي
تسمى حويصلات ميسنر وهي بيضاوية الشكل وتحتوي كل حويصلة على ليفة عصبية حسية تنتهي أفرعها بأزرار حسية صغيرة تقوم بوظيفة الإحساس باللمس .	منتشرة في الجلد وتتأثر بالتغيرات الحرارية لسطح الجلد ومن مستقبلات الحرارة أ- نهايات روفيني للسخونة ب- نهايات كراوس للبرودة .	تسمى حويصلات باسيني وتتكون من عدة طبقات من نسيج ضام وتحتوي في مراكزها على نهايات عصبية حسية تستجيب للضغط عند التنبيه .	ينتج عند تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الجلد أو العضلات أو المفاصل ويكون تنبيهها عادة حدوث تهيج في هذه الأنسجة كالجروح أو الشد العضلي أو التواء المفاصل	يحدث عند تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الأحشاء الداخلية كالأمعاء والقلب والمثانة والكلى ويكون سبب تنبيهها حدوث تهيج في هذه الأعضاء كالمغص والذبحة الصدرية وآلام حصوات الكلى وغير ذلك

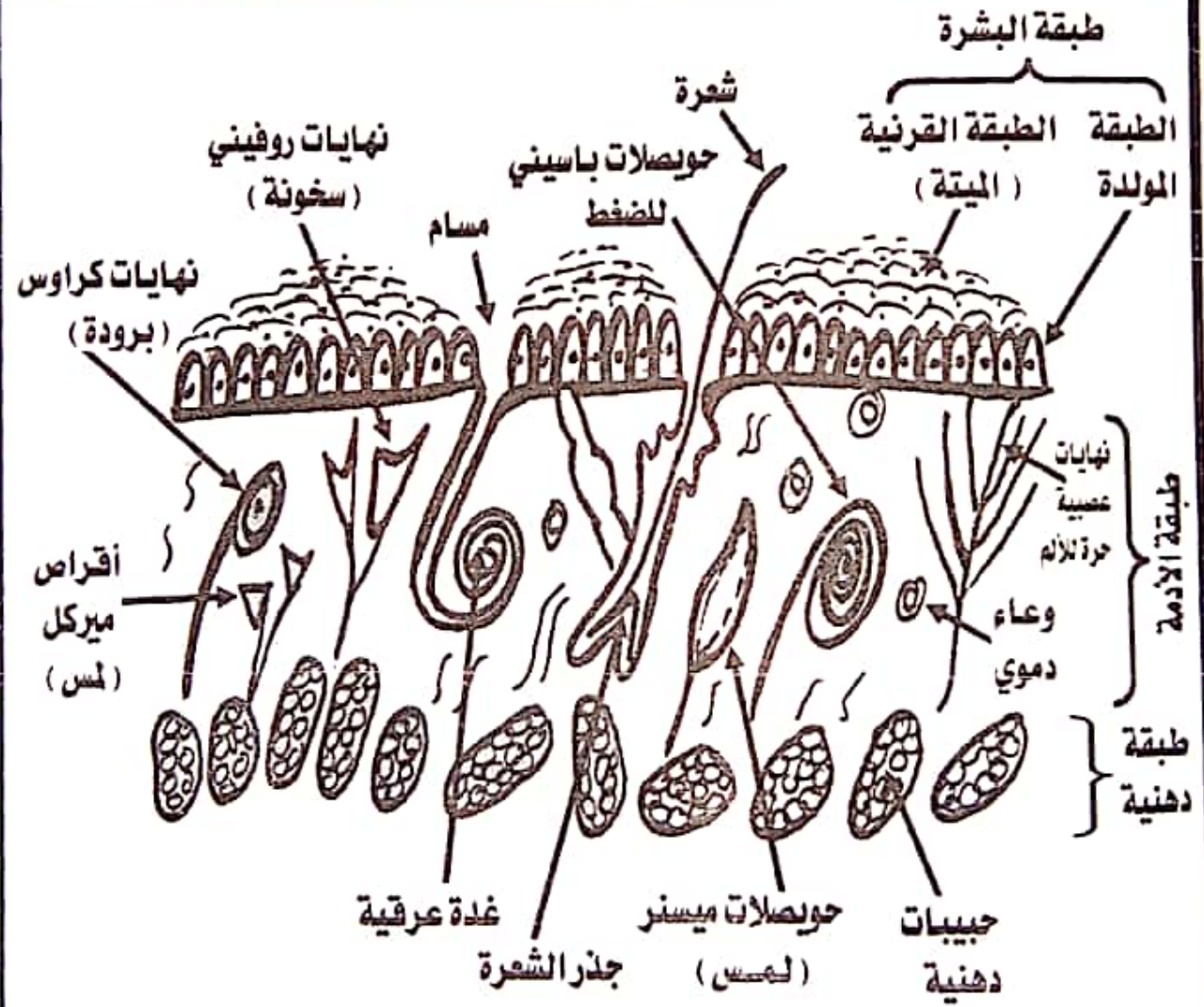
Scanned by CamScanner

علل : يعتبر الجلد عضو حسي ؟

ج/ لأن به مستقبلات الحس المختلفة (اللمس والضغط والحرارة والألم) عندما يقع عليها مؤثر يتم تحويله إلى سيالات عصبية تنقل إلى مركز الإحساس في الدماغ .

علل : الشعور بالمغص أحياناً ؟

وذلك ناتج عن تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الأحشاء الداخلية لسبب ما .



المستقبلات الحسية في الجلد

مركز الحزمي لطباعة الملازم والمستندات
صنعاء - ميدان التحرير
ت ٢٧٠٠٢٢

Scanned by CamScanner

حل تقويم الوحدة

س١/ علل لما يلي :

١- في حالة تعرض يدك لوخزه دبوس فإنك تبعد يدك أولاً ثم تدرك سبب الألم .

إبعاد اليد أولا يعتبر رد للفعل العصبي المنعكس الذي يتم الاستجابة له من الحبل الشوكي الذي لا توجد به مراكز إحساس بالألم أو التفكير أما إدراك سبب الألم فيتم ذلك بواسطة الدماغ .

٢- الأذن عضواً للسمع والاتزان ؟

أ. الأذن عضواً للسمع : لأنها تحول الموجات الصوتية إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي إلى مركز السمع في المخ فيتم التمييز بين الأصوات المختلفة .

ب. الأذن عضواً للاتزان : لوجود مستقبلات التوازن في القنوات الهلالية والدهليز حيث تتأثر بوضع الجسم سواء في حالة الاعتدال أو الانحناء أو السكون أو الحركة وتنقل سيالات عصبية إلى عضو الاتزان (مركز الإحساس في الدماغ) .

٣. مفعول الأسيتايل كولين مؤقت ومحدد المكان ؟

أ. مؤقت المكان : لأنه يتحلل بعد إتمام عمله بواسطة إنزيم اسيتايل كولين استريز إلى حمض خليك وكولين.

ب. محدد المكان : لأنه يوجد في التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) وينتقل من حويصلات الغشاء قبل التشابكي ويستقر إلى المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي عند مرور سيال عصبي وإلا يبقى داخل الحويصلات التشابكية .

٤. المواد الصلبة غير المتطايرة ليس لها رائحة ؟

ج/ لأنه يشترط للإحساس بالروائح أن تكون في صورة غازية متطايرة تؤثر على بطانة الأنف حيث تذوب في السائل المخاطي وترتبط بالمستقبلات الشمية على الخلايا الشميه فتتولد سيالات عصبية.

٥. يصاب بعض الأشخاص الذين يعانون من نقص فيتامين (A) بمرض العشى الليلي ؟

ج/ لأن فيتامين (A) يدخل في بناء مادة الريتينال التي تدخل في بناء مادة الرودبسين المسئولة عن الرؤية الليلية (الضوء الخافت) .

٦. أهمية أخاديد القشرة المخية ؟

ج/ يمكن بواسطتها تمييز فصوص المخ (الجبهي ـ الجداري ـ الصدغي ـ الخلفي) .

س٢/ أكتب عن :

١ - مضخة الصوديوم ؟ توجد على سطح غشاء الليفة العصبية وتعمل عند عدم وجود مؤثر على إخراج أيونات الصوديوم وإدخال أيونات البوتاسيوم عبر غشاء الخلية بطريقة النقل النشط مما يسبب حدوث استقطاب في الخلية (جهد راحة) ويتوقف عملها عند مرور سيال عصبي في الخلية العصبية

٢ - المشيمية والسائل الزجاجي في العين ؟

المشيمية : هي عبارة عن طبقة معتمة سوداء لاحتوائها على صبغة الميلانين التي تعمل على منع انعكاس أشعة الجسم المرئي ومنع تشتتها كما أنها غنية بالأوعية الدموية التي تغذي الشبكية.

السائل الزجاجي في العين : ج : صـ ٢٤

Time/Doctor-Tutorial

Scanned by CamScanner

٣ - الزر التشابكي : نهايات منتفخة توجد في التفرعات النهائية لخلية عصبية تحتوي على حويصلات بها نواقل عصبية تعمل على نقل السيال العصبي من خلية عصبية إلى أخرى كما يحتوي غشاء الزر التشابكي على قنوات الكالسيوم .

٤ - القنوات الهلالية في الأذن : ج : صـ ٣٣ — ٥ - المخيخ : ج : صـ ١٩

٦ - مستقبلات الألم : ج/ صـ ٣٤

س٣/ أشرح الآليات في كلاً مما يأتي :

١- الشم : ج/ صـ ٢٨ — ٢-التذوق : ج/ صـ ٣٠

٣- انتقال السيال العصبي بطريقة التأثير الدائري الموضعي : ج/ صـ ١٤

٤- الإحساس والاستجابة في القوس العصبي المنعكس : ج/ صـ ٢١

س٤/ ما وظيفة التراكيب الآتية :

١- خلايا الغراء العصبي النجمية : ج : صـ ٩ — ٢- قناة اسناكيوس :- ج : صـ ٣١

٣-الطبقة الصلبة: ج : صـ ٢٣ — ٤- الغمد الميليني :- ج : صـ ٩

٥- الأعصاب الجمجمية :- ج : صـ ٢٢ — ٦- النخاع المستطيل :- ج : صـ ١٩

س٥/ قارن بين كلاً مما يأتي :

١- المادة الرمادية والمادة البيضاء في الحبل الشوكي من حيث مكوناتهما العصبية . ج : صـ ٢٠

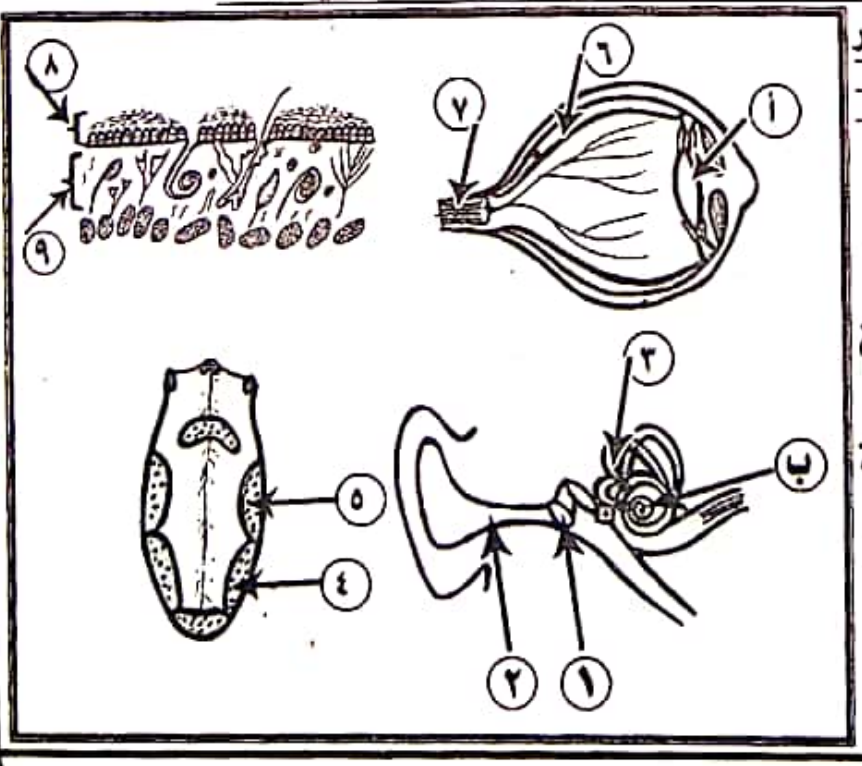
٢- خلايا شفان والخلايا الدبقية قليلة التشجر من حيث مكان الوجود والوظيفة ؟ ج : صـ ٩

س٦/ صف كلاً مما يأتي :

١ - الجلد (موضحاً كيف يعمل عضو اللمس) : ج/ صـ ٣٤ — ٢ - الأعصاب الشوكية : ج : صـ ٢٢

٣ - العصب : يتكون من مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك

س٧/ أدرس الأشكال الآتية التي تمثل أعضاء الحس ثم أجب عن الأسئلة التي تليها ؟



أ- أكتب أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9)

ج/ ١- الطبلة ٢- قناة سمعية

٣- قنوات هلالية .

٤- اللسان وعليه براعم التذوق للمواد المالحة .

٥- منطقة تذوق المواد الحامضة

٦- الشبكية في العين .

٧- العصب البصري .

٨- طبقة البشرة .

٩- طبقة الأدمة .

Scanned by CamScanner

ب- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ا) ؟

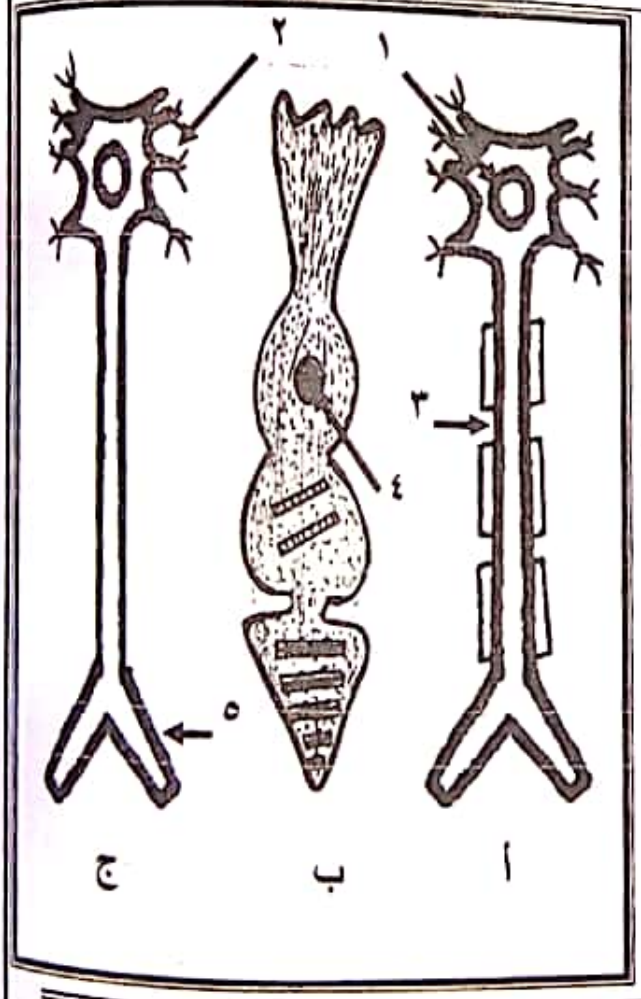
العدسة : ١- تسهل مرور الأشعة الضوئية الصادرة إليها من الجسم المرئي إلى الشبكية .

٢- يزيد تحدبها لرؤية الأجسام القريبة ويقل تحدبها لرؤية الأجسام البعيدة .

ج- ما العملية التي تحدث في الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟

عملية السمع : لأن القوقعة تحتوي على مستقبلات الصوت (عضو كورتي) والتي تتكون من خلايا شعرية تقوم بتحويل موجات الصوت إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي التوازني إلى مركز السمع في الدماغ حيث يتم ترجمته وإدراكه.

س٨/ الشكل المجاور يوضح ثلاث خلايا عصبية في الإنسان حسب وظيفتها والمطلوب الآتي :



أ- أذكر أسم كلاً من الخلايا (أ - ب - ج) ؟

أ) ليفة عصبية ميلينية .

ب) خلية عصبية مخروطية في شبكية العين

جـ) ليفة عصبية غير ميلينية .

ب- حدد اتجاه السيال العصبي مستخدماً رموز الخلايا العصبية ؟

أ) اتجاه السيال من أعلى إلى أسفل (↓)

ب) إتجاه السيال من أسفل إلى أعلى (↑)

ج) اتجاه السيال من أعلى إلى أسفل (↓)

ج- سم الأجزاء المرقمة من (١) إلى (٥) ؟

١- نـــواه في الخلية العصبية

٢- زوائد شجيرية

٣- عقدة رانفييه .

٤- نـــواه في الخلية المخروطية

٥- تفرع نهائي .

س٩/ أرسم مع كتابة البيانات كلاً من ؟

١- **الأجزاء المختلفة للعين ؟** ج/ صـــ٢٤

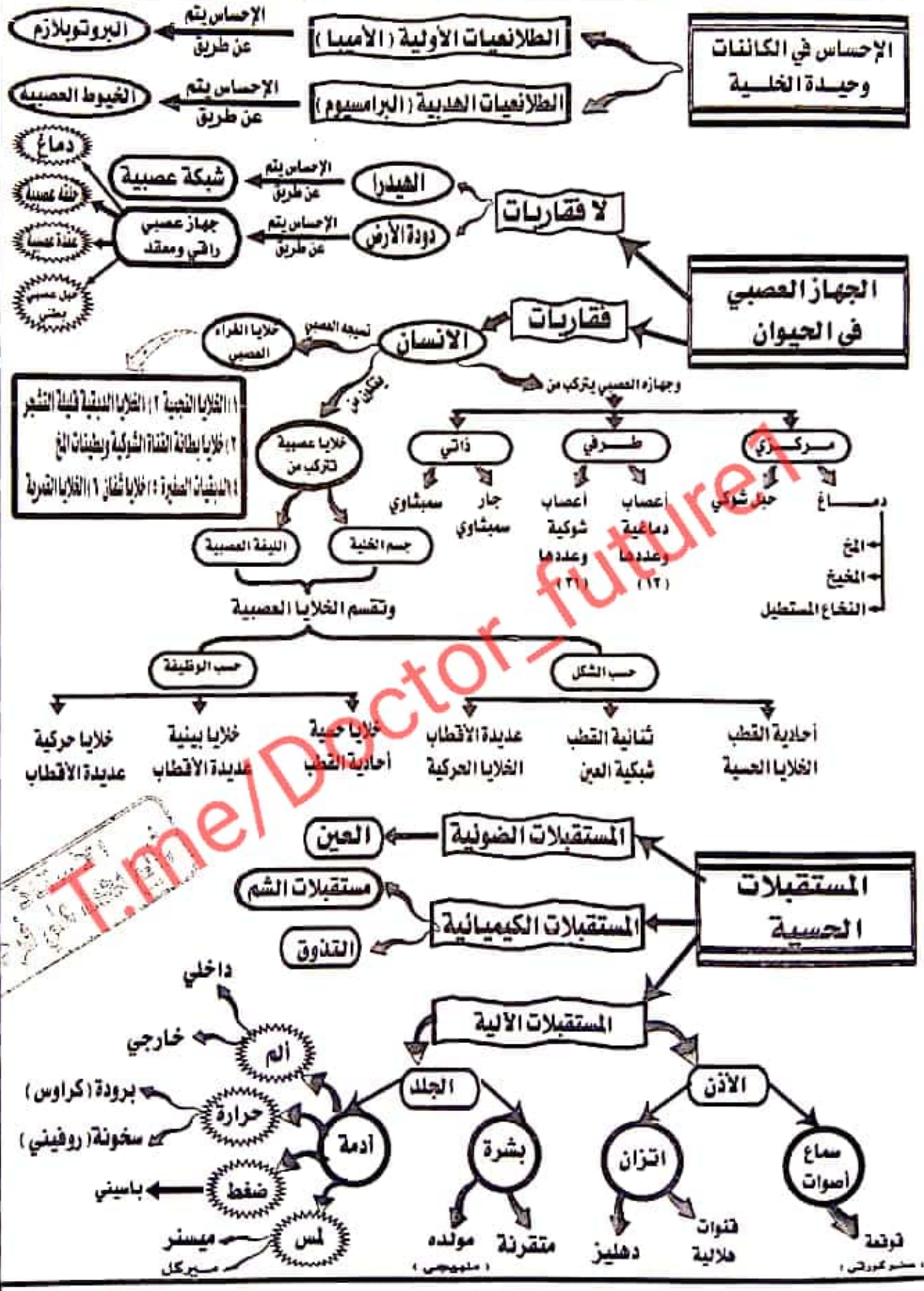
٢- **مقطع طولي يبين أجزاء الدماغ ؟** ج/ صـــ١٨

٣- **الخلية العصبية في الإنسان ؟** ج/ صـــ٧

مركز الحزمى التعليمى
لطلبة الأزهر والمعاهد
حدائق - عيدان القصرين
٢٧٠٠٠٣٧

Scanned by CamScanner

ملخص للوحدة الأولى : الجهاز العصبي وأعضاء الحس



T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner